This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

S.102

Tbdn
B64.3

JP.

~~DEPOSITED AT THE HARVARD FOREST 1943~~

RETURNED TO J. E.
MARCH, 1967

Extraits des *Bulletins de la Classe d'Agriculture* de la Société des Arts de Genève
1899, 3me et 4me trimestres, Nos 15 et 16.

RAPPORT

SUR

LES BOIS DU CANTON DE GENÈVE

Fait sur la demande du Département de l'Intérieur et de l'Agriculture

Travail présenté à la Classe d'Agriculture, dans sa séance du 4 Novembre 1899

PAR

WILLIAM BOREL
EXPERT FORESTIER

GENÈVE
IMPRIMERIE WYSS ET DUCHÊNE, RUE VERDAINE

1899

RAPPORT

SUR

LES BOIS DU CANTON DE GENÈVE

Fait sur l'ordre de M. le conseiller d'Etat Dr **Vincent**
Président du Département des Cultes, de l'Intérieur et de l'Agriculture.

Travail présenté à la Classe d'Agriculture, dans sa séance du 4 Novembre 1899

PAR

WILLIAM BOREL
EXPERT FORESTIER

INTRODUCTION

La Société suisse des Forestiers décida, en 1895, d'avoir à Genève sa réunion annuelle de 1896, dans le but de visiter l'Exposition nationale. Elle pria M. le conseiller d'Etat Dunant, chargé du Département de l'Intérieur et de l'Agriculture, d'accepter la présidence de cette réunion qui eut lieu en août. Au banquet du 10, M. Roulet, président de la Société des

Forestiers, remercia les autorités cantonales de leur accueil. Il fit observer que si Genève se trouve être un des seuls cantons de la Suisse dépourvu de loi forestière, il n'en existe pas moins des bois sur son territoire, et il appela l'attention du Conseil d'Etat sur cette culture, si importante dans notre patrie, et de laquelle notre canton ne semble pas se préoccuper suffisamment. Il demanda enfin à M. le conseiller Dunant s'il ne conviendrait pas de faire une statistique des bois du canton, statistique qui montrerait si nous en tirons tout ce que nous pourrions et devrions et qui permettrait de compléter la statistique forestière suisse. M. Roulet voulut bien me désigner pour faire ce travail. La proposition fut bien accueillie : elle resta malheureusement à l'état de projet pendant l'année 1897.

En 1898, les Conseils d'Etat des divers cantons reçurent du Conseil fédéral le projet de la nouvelle loi fédérale étendant la surveillance de la Confédération sur les forêts à tout le territoire suisse ; ils furent invités à présenter leurs observations sur ce texte.

Dans le but de l'examiner et de voir en quelle mesure il intéressait le canton de Genève, M. le conseiller d'Etat Dr Vincent, qui avait succédé à M. Dunant, convoqua le 16 juillet, à son bureau, MM. Charles Mallet, Henri Correvon, Georges Boccard et William Borel. A la suite de cette conférence, M. le conseiller d'Etat décida de me charger d'exécuter la statistique forestière du canton.

Peu après, le Conseil fédéral réclama aux cantons des projets de règlements forestiers. Le Conseil d'Etat de Genève répondit à cette demande que nos bois, étant assez mal connus dans

leur ensemble, le Département de l'Intérieur m'avait chargé d'en faire l'étude et qu'il ne pouvait pas faire de projet de règlement avant d'avoir en mains les résultats de mon enquête. Avant de fixer comment ce domaine devait être géré, il fallait, en effet, savoir de quoi il se composait.

Le travail fut commencé au milieu d'août 1898, il était fini sur le terrain en octobre et le travail de bureau fut fait pendant l'hiver suivant.

Ce sont ces relevés statistiques que j'ai l'honneur de remettre aujourd'hui au Conseil d'Etat.

Sur le conseil de M. le conseiller d'Etat Vincent, j'ai essayé d'énumérer dans ce mémoire les faits naturels les plus importants qui influent sur la production ligneuse de notre pays et les améliorations essentielles qui semblent désirables dans notre culture forestière. C'est l'objet de la *première partie* qui examine la question au point de vue technique.

J'ai cherché à réunir dans la *deuxième partie* quelques données sur l'importance économique de nos bois et à montrer que leur bonne culture intéresse tout le pays.

Enfin, j'ai examiné leur situation devant la future loi fédérale telle que les projets sortis des discussions des Commissions des Chambres fédérales, de la Société des Forestiers et des vœux des Gouvernements cantonaux nous la font prévoir actuellement. Cette étude constitue la *troisième partie*.

J'espère que le résultat de ce travail sera de montrer qu'une grande amélioration peut sortir des nouvelles mesures législatives et qu'on trouvera dans les pages qui suivent les renseignements nécessaires pour faire un règlement forestier cantonal utile à la sylviculture et acceptable pour la population.

Ma tâche ainsi entendue devenait plus qu'une statistique ; je l'ai donc intitulée : *Rapport sur les Bois du Canton de Genève.*

Qu'on me permette de terminer cette *Introduction* en exprimant ma reconnaissance à M. le conseiller d'Etat Dr Vincent qui m'a toujours témoigné la plus grande bienveillance pendant le cours de mon travail et a tout fait pour me le faciliter.

Qu'on me permette aussi de remercier M. Berguer, son secrétaire, dont j'ai pu apprécier la complaisance ;

M. Leibbrand, directeur du Cadastre, qui m'a confié des calques des plans cadastraux, sans lesquels ma tâche eût été singulièrement compliquée sur le terrain, et a toujours mis le plus grand empressement à m'aider et à me renseigner pendant les deux mois que j'ai passés dans son bureau, gracieusement mis par lui à ma disposition ;

Et aussi M. Bobillier, dessinateur au Cadastre ;

M. Raoul Gautier, directeur de l'Observatoire, qui m'a aimablement fourni les données météorologiques renfermées dans ce travail, ainsi que plusieurs autres renseignements ;

M. Hedmann, directeur du bureau de Statistique, qui m'a fourni la statistique de la population en 1898 ;

M. Reymann, employé temporaire au Département de l'Intérieur, qui a fait une partie des calculs qui suivent ;

MM. les Maires des communes que j'ai visitées et auxquels je dois nombre d'utiles renseignements ;

Enfin, les gendarmes et les nombreux gardes ruraux qui m'ont accompagné sur le terrain.

PREMIÈRE PARTIE

Conditions naturelles de notre Culture forestière.

La production du bois dépend principalement de trois facteurs :

1° **Le climat :** La majeure partie du corps de l'arbre se développe, en effet, dans l'atmosphère, dans le sein de laquelle la forêt vit et respire. Elle en tire, en outre, une partie de sa nourriture et toute son eau, car c'est par l'air que cette eau arrive au sol.

2° **Le sol,** par lequel les racines assurent l'assiette de l'arbre et dans lequel elles puisent l'eau qu'il tient en réserve, ainsi qu'une partie de la nourriture nécessaire à la vie et au développement du bois.

3° **Les peuplements** eux-mêmes, qui donnent des produits fort différents en valeur et en qualité, suivant les *essences d'arbres* qui les composent, le *mode de culture* auquel on les soumet, l'*âge* auquel on les exploite et la *surface* qu'ils occupent.

Chapitre premier. — CLIMAT

1° Son influence sur la culture forestière.

L'étude du climat de Genève se poursuit depuis 1826 par les soins de l'Observatoire. Nous ne pouvons mieux faire que de renvoyer, à ce sujet, aux savantes publications suivantes :

Du climat de Genève, par E. Plantamour, professeur, 1863.

Nouvelles études sur le climat de Genève, par E. Plantamour, professeur, 1876.

Nouvelles moyennes pour les principaux éléments météorologiques de Genève de 1826 à 1895, par Emile Gautier et Raoul Gautier, directeurs de l'Observatoire, 1897.

Résumé météorologique des années 1896 et 1897 pour Genève et le Grand Saint-Bernard. La première année, par A. Kammermann, astronome; la deuxième, par M. R. Gautier, professeur. (1897 et 1898.)

Nous nous contentons donc d'indiquer ici brièvement les chiffres caractérisant les éléments météorologiques et d'attirer, par quelques mots, l'attention sur l'influence qu'ils ont sur la vie de la forêt.

A. Température.

(Voir tableau, page suivante.)

Il importe encore de signaler la marche normale de la température et les extrêmes observés.

On constate en moyenne [1] :

0°	le 25 Déc.	10°	le 26 Avril	12°	le 2 Octobre
—0°.47	le 12 Janv.	12°	le 9 Mai	10°	le 14 Octob.
minima		14°	le 24 Mai	9°.16	le 19 Octob.
0°	le 28 Janv.	16°	le 8 Juin	moyenne annuelle	
2°	le 23 Févr.	18°	le 30 Juin	8°	le 26 Octob.
4°	le 12 Mars	18°.75	21-22 Juill.	6°	le 7 Nov.
6°	le 28 Mars	maxima		4°	le 19 Nov.
8°	le 12 Avril	18°	le 13 Août	2°	le 3 Déc.
9°.16	le 20 Avril	16°	le 4 Sept.	0°	le 25 Déc.
moyenne annuelle		14°	le 19 Sept.		

[1] *Du climat,* p. 41.

Le tableau suivant résume les données relatives aux températures [1].
(70 ans, 1826-1895)

	Décemb.	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septemb.	Octobre	Novemb.	Hiver	Print.	Eté	Autom.	Année
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
Température moyenne . . .	+ 0.8	— 0.3	+ 1.6	+ 4.7	+ 9.0	+ 13.1	+ 16.8	+ 18.8	+ 18.0	+ 14.7	+ 9.7	+ 4.7	+ 0.7	+ 8.9	+ 17.9	+ 9.7	+ 9.4
Minima mensuels moyens [2].	— 1.9	— 3.2	— 1.9	+ 0.7	+ 4.3	+ 8.0	+ 11.4	+ 13.2	+ 12.6	+ 10.0	+ 6.0	+ 1.8					
Minima mensuels absolus .	— 9.1	— 10.5	— 8.8	— 5.8	— 1.6	+ 1.8	+ 5.9	+ 8.0	+ 7.3	+ 4.2	— 0.8	— 4.5					
Maxima mensuels moyens .	+ 3.7	+ 2.9	+ 5.6	+ 9.3	+ 14.2	+ 18.6	+ 22.5	+ 24.7	+ 23.9	+ 20.0	+ 14.2	+ 8.1					
Maxima mensuels absolus .	+ 12.0	+ 11.2	+ 13.2	+ 17.3	+ 21.7	+ 25.9	+ 29.6	+ 31.5	+ 30.8	+ 26.7	+ 21.8	+ 15.8					

[1] Tous les chiffres que nous donnons, sans en indiquer la source, sont tirés des *Nouvelles moyennes pour les principaux éléments météorologiques de Genève,* par MM. Emile et Raoul Gautier.

[2] Les minima mensuels moyens sont les moyennes des minima diurnes observés pendant le mois. Les minima moyens absolus sont la valeur moyenne du minimum constaté dans chacune des années d'une série pendant toute la durée du mois considéré, de même pour les maxima.

Notons que chez nous il gêle, en hiver, 65 jours par an (20 jours toute la journée) ; au printemps, 18 jours, et, en automne, 12 (pour ces deux saisons ensemble, 1 jour par an toute la journée). C'est, en moyenne, 95 jours de gelée par an et 21 jours toute la journée [1].

Enfin, les *maxima* et *minima* constatés pendant 70 ans ont été : — 25°,3 le 15 janvier 1838, et + 36°,4 le 6 juillet 1870. La moyenne des *minima* absolus de l'année donne, sur 50 années : — 13°,27, tombant le 15 janvier, et celle des *maxima :* + 32°,51 le 20-21 juillet [2].

Froids. — Ces extrêmes sont des températures auxquelles résistent encore nos principales essences indigènes. On pouvait d'ailleurs s'y attendre, puisque nous trouvons des arbres de toutes nos essences forestières âgés de plus de 60 ans qui ont donc subi le froid du 15 janvier 1838. Par contre, beaucoup de châtaigniers et de fruitiers ont probablement été tués ce jour-là. Il est, en outre, certain que cette gelée excessive ne s'est pas produite sans laisser des tares nombreuses dans les arbres qui ont pu la supporter.

Plantamour indique une probabilité de 0,011 pour que cette température se produise, soit 11 fois par 1000 ans. C'est déjà plus d'une fois dans la vie d'un de nos gros chênes. Malgré cela, nous ne pouvons songer à proscrire le chêne qui nous donne d'excellents produits, car les arbres qu'il faudrait choisir pour le remplacer et qui supporteraient ces grands froids souffriraient de la chaleur de nos étés. Nous ne nous inquiéterons donc pas outre mesure de ces exceptions. Les nouvelles séries d'années d'observation abaissent d'ailleurs cette moyenne.

La probabilité de voir, un an sur deux, le thermomètre descendre à — 13° renferme une indication utile et suffit à nous faire renoncer, dans nos essais d'acclimatation, à plusieurs

[1] *Du climat* et *Nouvelles études.*
[2] *Nouvelles études,* p. 87.

essences qu'on pourrait songer à introduire chez nous : le pin maritime, entre autres, que sa croissance très rapide recommande pour les reboisements sur les terrains siliceux. Nous nous méfierons aussi du châtaignier qui gèlera souvent.

Si nous ne pouvons rien contre ces froids excessifs eux-mêmes, quelques mesures peuvent cependant être prises contre certaines circonstances qui augmentent les dégâts causés par le froid.

Il y a d'abord les *coups de soleil d'hiver* sur les troncs des arbres gelés. Le dégel du tronc de l'arbre sur une seule de ses faces fait souvent éclater le fût ; la fente qui se forme est appelée une « cadranure ». Elle lui ôte une bonne partie de sa valeur marchande, comme bois d'œuvre. Le soleil peut aussi provoquer les « roulures », « gelivures », « double aubier » ou « lunures » et « brûlures d'écorce », en tuant ou blessant le cambium de l'arbre par suite d'une variation brusque de la température à laquelle il résiste bien moins qu'à la simple action d'un froid excessif. Enfin, la *gelée avec soleil* peut faire sécher des arbres. Cela se produit surtout chez les résineux. Ces arbres, en effet, conservent leurs feuilles et transpirent en hiver. S'il arrive que le soleil les frappe lorsque le sol, complètement gelé, ne permet pas aux racines de remplacer l'eau perdue par la transpiration, l'arbre sèche, comme il le ferait en été par une chaleur exagérée. Ce sont les arbres nouvellement isolés par les coupes que tous ces dangers menacent le plus ; leur corps n'est pas encore habitué aux nouvelles conditions d'existence que crée l'isolement, il y est par suite plus sensible. Il nous faudra donc les abriter de ces coups de soleil en hiver. Comme c'est dans la seconde moitié de la journée que la nébulosité est la plus faible en hiver [1] et que le soleil brillera à cette heure-là le plus souvent, nous agirons prudemment en donnant à nos exploitations la forme de bandes allongées, la petite dimension

[1] *Nouvelles études*, p. 215.

étant dans la direction du Nord-Est au Sud-Ouest, et en les faisant suivre de proche en proche dans ce sens ; la coupe la plus âgée ombragera ainsi celle qu'on vient de faire.

Si les arbres forestiers ayant atteint l'âge adulte sont assez bien adaptés à notre climat pour supporter nos hivers les plus rigoureux, il n'en est pas ainsi de ces arbres eux-mêmes dans leur jeunesse, ni de leurs jeunes pousses au printemps. Cela provient surtout de ce que ces jeunes brins sont gorgés de sève, exposée à se congeler et insuffisamment protégée par une écorce peu épaisse et mal lignifiée. En outre, pour les jeunes plants, leur situation au ras du sol les rend bien plus sensibles aux effets du rayonnement. Les mesures indiquées ci-dessus protégeront les jeunes arbres en hiver.

Quant aux *gelées printanières,* il est intéressant de noter que la probabilité calculée sur 50 ans[1] est d'avoir 13 jours de gelée en mars, 3,2 en avril et 0,3 en mai. Les extrêmes ont été le 25 mai en 1867 et le 20 mars en 1848. La moyenne tombe le 19 avril, avec un écart moyen de $\pm$ 12 jours et un écart probable de $\pm$ 10 jours. Les gelées printanières sont donc assez fréquentes, celles de mars n'ayant, il est vrai, de mauvaise influence que dans les années précoces et, dans celles-ci, seulement à la fin du mois. Les retours de froid sont fréquents à ce moment de l'année, car c'est alors que le lac cesse d'être plus chaud que l'air et que la neige des montagnes, qui n'a pas encore disparu, refroidit les nuits.

Nos essences forestières principales, telles que le chêne, le hêtre, le charme, le pin sylvestre, le sapin blanc, le châtaignier, etc., sont très sensibles aux gelées du printemps ; c'est à cette cause qu'il faut attribuer l'arrêt de l'accroissement en hauteur qu'on observe souvent quand nos taillis ont atteint 1^m à $1^m,50$: de nombreuses perches restent pour toujours déformées. Nous devons donc nous prémunir contre ce danger.

[1] *Nouvelles études,* p. 91.

Dans une certaine mesure, nous pouvons y arriver de quatre façons :

D'abord, nous ferons bien de supprimer les clairières dans nos bois. Au printemps, leur sol non couvert rayonnera plus que celui de la forêt, c'est une source d'air froid au milieu de nos bois. Diminuons-les donc le plus possible et reboisons-les pour cultiver la forêt en masses compactes. Ce sera d'autant plus utile, que la forêt, de son côté, prive en été ces enclaves du soleil nécessaire aux cultures. Elle ne permet d'y faire que de maigres récoltes agricoles ou de n'y obtenir que des prés tapissés de mousse, surtout avec les sols argileux sur lesquels elles sont presque toutes.

Ensuite, nous diminuerons le rayonnement sur les jeunes coupes en y conservant de très nombreux baliveaux ; leur parterre sera moins froid et le recru trouvera dans ces arbres un abri contre les premiers rayons du soleil. On sait que le brusque relèvement de la température qui suit le lever du soleil aggrave de beaucoup les mauvais effets de la gelée. Celle-ci cause des dégâts bien plus faibles si le végétal dégèle lentement. Les baliveaux réservés après la coupe ont ce grand mérite de donner, le matin, une ombre allongée qui protège une grande surface des rayons, très obliques à cette heure matinale, alors que, plus tard, ils interceptent peu le soleil qui est plus élevé sur l'horizon. Eux-mêmes souffrent peu des gelées printanières, leurs feuilles se trouvant assez élevées au-dessus du sol pour ne pas trop sentir les effets du rayonnement.

Une troisième mesure, très efficace, consiste à partager nos bois en coupes étroites et se suivant de proche en proche, de telle sorte que la coupe la plus âgée abrite celle qui vient d'être faite. La direction la plus favorable, à ce point de vue, serait de faire succéder les coupes de l'Ouest-Nord-Ouest à l'Est-Sud-Est.

Enfin, des cordons boisés seront conservés le long des lisières de nos bois après leur coupe.

Les *gelées hâtives, en automne,* sont moins à redouter. Leur date est d'ailleurs un peu moins variable que celle des gelées tardives. Les extrêmes observés (1826 à 1875) vont du 30 septembre (1843) au 25 novembre (1853), la première gelée tombant, en moyenne, sur le 29 octobre [1], avec un écart moyen de ± 10,4 jours et un écart probable de ± 9 jours. Ces gelées n'ont donc pour résultat, tout au moins une fois sur deux, que de faire tomber des feuilles ayant déjà rempli leur rôle physiologique. Celles du printemps, au contraire, causent à la frondaison des dégâts qui ne se réparent souvent qu'en août et quelquefois encore n'est-ce qu'incomplètement ; d'ailleurs, les mesures prises contre les gelées tardives produisent aussi leur plein effet en automne.

Chaleurs. — Les excès de chaleur causent des dégâts quand ils se produisent en même temps qu'une sécheresse prolongée, et c'est là le cas le plus fréquent. Nos arbres indigènes supportent, en général, ces *maxima* sans d'autre mal que des pertes d'accroissement. Ces *maxima* absolus sont d'ailleurs plus réguliers que les *minima*. En 50 ans, ils ont relativement peu varié : de 28°,5 en 1843 (5 juillet) à 36°,4 en 1870 (6 juillet), avec moyenne de 32°,5 le 20-21 juillet [2]. Mais si les arbres ne sont que rarement tués par ces chaleurs excessives ou la sécheresse qui les accompagne, la production de la forêt est toujours fortement abaissée par ces conditions anormales. J'ai vu, cet été (1898), le bois de Bay entièrement jauni par la sécheresse, au début de septembre. La perte d'accroissement qui en résulte est causée par le raccourcissement de la durée de la période de végétation, peut-être aussi parce que les aliments élaborés par la feuille ne font plus retour au corps de l'arbre quand cette feuille sèche au lieu de tomber normalement. Le meilleur moyen de nous garer de cet inconvénient est de protéger le sol contre

[1] *Nouvelles études,* p. 95.
[2] *Nouvelles études,* p. 87.

la dessiccation au moyen d'un couvert complet et, si possible, étagé. Il faudrait donc renoncer le plus possible aux coupes blanches qui découvrent complètement le sol. Dans les taillis où ce genre de coupes ne peut guère être évité, on réservera des baliveaux nombreux pour ombrager le terrain, on allongera les révolutions pour espacer davantage les périodes d'insolation du sol et raccourcir la durée de ces mêmes périodes en obtenant un recru plus vigoureux, formant plus vite un massif complet. Enfin, une fois le massif formé, on respectera avec grand soin le sous-étage, la couverture vivante (herbes, mousses) et la couverture morte (feuilles mortes). L'augmentation de la proportion d'humus qui résultera de l'observation de ces règles sera probablement un correctif utile de ce danger, redoutable surtout sur les sols secs et filtrants qui sont d'ailleurs l'exception dans nos bois.

B. Pression barométrique et humidité de l'air.

Nous donnons plus bas les valeurs moyennes de la *pression barométrique*. Son rôle sur la végétation est moins marqué ou moins connu que celui de la température. Nous sommes en tous cas sans aucune action sur elle. Ses variations brusques facilitent les échanges gazeux entre le corps de la plante et l'extérieur, elles activent ainsi sa respiration, sa transpiration et sa nutrition atmosphérique. Enfin, la transpiration sera plus forte quand la pression sera plus basse, l'évaporation se trouvant activée.

L'Observatoire a noté les *conditions hygrométriques* de l'atmosphère de notre pays au moyen des *tensions de la vapeur d'eau* (humidité absolue) et des *fractions de saturation* (humidité relative).

En voici les valeurs moyennes et extrêmes :

	Déc.	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Octob.	Nov.	Hiver	Printemps	Eté	Automne	Année
Pression barométr. moyenne (60 ans). en mm. 700 +	27.9	27.7	27.1	25.0	21.2	25.3	27.1	27.6	27.6	27.7	26.5	26.3	27.6	24.8	27.4	26.8	26.7
Moyenne des tensions (26 ans) en mm [1]	4.2	4.1	4.3	4.7	6.0	7.9	9.8	10.9	10.7	9.6	7.7	5.3					
Moyenne de la fraction de saturation en $^1/_{1000}$ (47 ans) .	855	857	816	742	696	700	696	681	712	773	821	835	844	713	695	810	765
Minima absolus en $^1/_{1000}$ (47 ans). . .	480	439	398	305	262	282	294	276	297	370	412	451					209
Maxima absolus, nombre de fois où la saturation absolue a été observée (47 ans)	30	30	16	7	3	4	2	1	2	5	15	18					134

[1] *Nouvelles études*, p. 180.

La présence de cette humidité atmosphérique est nécessaire à la vie, non seulement à cause de l'eau qu'elle procure, mais encore comme régulateur de la température. C'est surtout l'humidité relative qui a une influence : plus l'air est loin de son point de saturation, plus la transpiration de la plante est active, plus la sève circule vite et plus aussi la croissance de l'arbre est prompte. Mais il faut pour cela que le sol contienne assez d'eau pour remplacer l'eau perdue par la plante, sans quoi elle sèche. N'ayant pas de moyen d'action décisif sur l'humidité de l'air, nous devons faire notre possible pour entretenir la fraîcheur du sol qui fournira à la plante l'eau que l'air trop sec lui fait perdre ; nous avons déjà vu comment on peut y arriver.

C. **Vent.**

Faible, il renouvelle les couches situées au contact des feuilles et leur apporte ainsi l'acide carbonique et l'oxygène dont elles ont besoin pour vivre ; il active aussi la transpiration et la croissance de l'arbre. Trop fort, il brise ou déracine les arbres.

VENT DOMINANT. — La *prédominance d'un des vents* déforme les végétaux et les déjette du côté opposé à sa direction. On voit ce phénomène très nettement dans la plaine du Bas-Valais, où tous les arbres penchent vers l'amont. Chez nous, tout au moins aux endroits élevés du canton, c'est la bise qui domine ; la forme des arbres permet de le constater. Aussi, ne sommes-nous point étonnés que les moyennes établies par l'Observatoire indiquent que la *résultante de tous les vents* vient d'une direction entre le N.-N.-O. et le N.-O. Nous relevons les chiffres suivants donnant, en millièmes, l'intensité relative des vents.

Moyennes de 29 années d'observations [1]

Calme	N.	NNE.	NE.	ENE.	E.	ESE.	SE.	SSE.	S.	SSO.	SO.	OSO.
57	265	200	48	7	22	7	20	23	110	196	125	27
	513								431			

O.	ONO.	NO.	NNO.
32	5	17	33

Mais il faut, dit Plantamour, distinguer dans ces chiffres les *vents locaux,* provenant, en général, de l'inégalité de température entre le lac et la terre, et les *courants généraux,* dus aux vents qui se font sentir sur une portion étendue de la surface du globe.

Les *vents locaux* donnent des courants d'une régularité assez marquée qui consistent, d'après la moyenne de 15 années (1847-1861), en une brise venant de terre la nuit, et une brise du lac le jour. L'influence de la saison se fait sentir en ce sens que, dans la saison froide, la brise de terre empiète de plus en plus sur le jour pour régner même pendant 24 heures consécutives en décembre ; et qu'en juillet, au contraire, la brise du lac règne déjà avant 8 heures du matin et dure encore un peu après 8 heures du soir [2]. Ces vents sont faibles et entièrement favorables à la végétation.

Tout autre est l'effet des *vents violents* qui dépendent des courants généraux [3]. Ce sont ceux auxquels on a affecté à l'Observatoire les coefficients 2 ou plus. 0 étant le calme plat, 4 les vents les plus violents. On a constaté les chiffres suivants.

[1] *Nouvelles études,* p. 207.
[2] *Nouvelles études,* p. 204.
[3] *Nouvelles études,* p. 208.

FRÉQUENCE DES DIVERS VENTS [1]

Moyennes de 1847-1875

	Déc.	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Octob.	Nov.	Année
Jours de forte bise	4.4	3.7	4.1	5.7	3.8	3.4	3.1	2.0	2.8	2.4	2.3	4.3	
Jours de fort vent du midi.	3.3	3.2	2.9	4.5	4.8	3.9	3.6	4.0	3.7	3.3	3.9	3.1	
Rapport: bise à vent du midi.	1.34	1.17	1.39	1.25	0.81	0.87	0.86	0.50	0.73	0.74	0.60	1.36	0.95

Plantamour fait remarquer que la moyenne des dernières années a singulièrement relevé les chiffres en faveur de la bise ; les 15 premières années ne donnaient, en moyenne, que 83 %. La bise est donc de 5 % plus intense que le « vent ». Elle est, par contre, un peu moins fréquente.

VENT DANGEREUX. — Il semblerait, d'après ces chiffres, que la bise doit être le courant d'air duquel nous devons chercher à abriter nos coupes ; il n'en est rien, l'ennemi dangereux est le « vent » venant du S. au S.-O. En effet, la bise souffle, en général, quand le sol sec ou gelé offre aux arbres une assiette solide ; elle produit donc peu de chablis (arbres renversés par le vent) et ses dégâts, quand elle en cause, proviennent de bises qui se sont levées avec violence au lendemain d'une pluie abondante (ex. : le 9-10 janvier 1896) ; le cas est donc rare. Les vents du Sud et du Sud-Ouest, au contraire, soufflent avec la pluie ou le dégel qui les accompagnent presque toujours et provoquent donc, à égalité de force, des effets bien plus dangereux que la bise.

Un autre motif pour tourner tous nos efforts contre les vents du Sud et Sud-Ouest nous est indiqué par les chiffres suivants :

[1] *Nouvelles études*, p. 209-210.

Moyennes de 29 ans [1].

	Hiver	Print.	Eté	Automne	Année
Nombre de jours de forte bise . .	12.2	12.9	7.9	9.0	42.0
Nombre de jours de fort vent. . .	9.4	13.2	11.3	10.3	44.2

Il en résulte que la bise domine seulement en hiver. Or, nos forêts, étant composées presque exclusivement d'arbres à feuilles caduques, sont moins exposées aux chablis en hiver, alors qu'elles sont défeuillées, que durant les autres saisons où la surface de prise qu'elles offrent au vent est plus grande. Ce sera donc le vent du Midi qui causera le plus de chablis, cela à cause de la saison où il souffle.

Il serait bon de faire une statistique indiquant la direction des arbres renversés par le vent; les chiffres relevés confirmeront probablement nos réflexions et leur donneront une force décisive qu'ils n'auront jamais sans cela, les raisonnements *a priori,* quelque vraisemblables qu'ils soient, devant toujours être considérés comme suspects dans les sciences naturelles où l'observation et l'expérimentation sont seules probantes.

Nous tirons les règles culturales suivantes de ce qui précède :

Entourer nos bois de cordons protecteurs composés d'une haie d'arbres de 4-5 mètres d'épaisseur pour rompre le vent aux lisières ;

Appliquer au vent du S.-S.-O. la règle de l'assiette des coupes qu'on énonce, « faire des coupes étroites et marchant de proche en proche à l'encontre des vents dangereux ».

Nos coupes doivent donc être étroites dans le sens S.-S.-O.-N.-N.-E. et se succéder dans ce sens-là.

[1] *Nouvelles études,* p. 212.

D. Nébulosité.

La nébulosité est intimement liée à la croissance des plantes. Le brouillard, les nuages interceptent la lumière du soleil et arrêtent momentanément la fixation du carbone par le chlorophylle de la feuille. Ils diminuent aussi sa transpiration et, par suite, la circulation de la sève.

Les *Nouvelles études* donnent (p. 222) les chiffres suivants :

Moyennes en millièmes de la surface du ciel.

Déc.	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Octob.	Nov.
827	792	666	606	582	578	539	436	466	492	689	785

Hiver	Printemps	Eté	Automne	Année
765	588	478	657	621

Il y a, de plus, une variation diurne avec maximum de nébulosité, en général, vers le moment le plus froid de la journée. Cette variation est surtout prononcée en hiver ; elle cesse malheureusement d'être aussi accentuée à ce moment de la journée dans les mois d'avril et mai. Durant cette période, l'état couvert du ciel pendant la matinée diminuerait les dégâts causés par les gelées printanières. Notre climat ne présente pas cet avantage. Si la nébulosité diminue en été, à cette époque, du moins, son maximum nous est favorable. Il a lieu près du moment le plus chaud de la journée : à 4 heures en avril, 6 heures en mai et juin, 5 heures en juillet et août. A cette heure, c'est un utile tempérament de la chaleur du soleil.

On classe les jours en :

Jours clairs,	avec moins de	25 %	du ciel nébuleux.
Peu nuageux	»	25-50 %	»
Très nuageux	»	50-75 %	»
Couverts	»	100 %	»

On constate la répartition suivante [1] :

	Clairs	Peu nuageux	Très nuageux	Couverts
Hiver	7.5	10.0	13.8	59.0
Printemps	19.0	16.2	19.1	37.7
Eté	26.8	21.8	20.2	23.2
Automne	13.9	14.3	18.3	44.5
Année	67.2	62.3	71.4	164.4

Enfin, les périodes d'*abondance de brouillard* ont lieu d'octobre à février. On trouve le nombre de jours de brouillard suivant (moyenne de 29 années d'observation, 1847-1875) :

Octobre, 5 ; novembre, 4,8 ; décembre, 8,2 ; janvier, 7,1.

Hiver, 19,1 ; printemps, 1,9 ; été, 0,7 ; automne, 11,1 ; année, 32,8 [2].

Depuis 3 ans, le nombre des *heures d'insolation* est aussi noté par l'Observatoire. La durée des observations n'est pas encore assez longue pour pouvoir fournir les chiffres moyens. Indiquons donc seulement que le nombre de ces heures semble suivre, ainsi qu'on pouvait s'y attendre, une marche inverse de celle de la nébulosité.

Nous ne pouvons qu'enregistrer ces phénomènes que nous devons subir passivement.

[1] *Nouvelles études*, p. 228.
[2] *Nouvelles études*, p. 229.

Les moyennes d'eau tombée (70 années d'observation) sont indiquées en mm. au tableau suivant :

	Déc.	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Octobr.	Nov.	Hiver	Printemps	Eté	Autom.	Année
Quantité de pluie (moy. de 70 ans) . 1826-1895	52.6	44.9	40.5	47.8	59.9	82.0	75.7	74.0	83.6	92.2	104.7	78.6	138.0	189.7	233.3	275.6	836.6
Quantité de pluie (moy. de 10 ans) . 1886-1895	47.8	40.4	52.5	60.1	57.4	86.2	75.7	86.2	84.0	65.8	135.1	104.7	140.7	203.7	245.9	305.6	895.9
Nombre de jours de pluie (70 ans) .	9.9	10.0	8.9	10.4	11.6	12.7	11.5	10.4	10.5	10.6	12 1	11.8					130.5
Nombre d'heures de pluie (35 ans) . .	60.4	51.5	53.9	66.3	65.3	62.9	55.5	43.7	47.7	52.0	79.0	77.9					716.2

E. Pluies.

Les quantités de pluie reçues par le pluviomètre donnent lieu à quelques remarques intéressant les forêts.

Minima. — Nous constatons d'abord un *minimum* marqué en janvier, février et mars ; au mois de mars, la couverture du sol : herbes, mousses, bois morts et feuilles mortes, sera donc très sèche. Cet état sera encore accentué par la faible nébulosité de la première partie de la journée. Très souvent, pendant ce mois-là, le soleil brille de son plus vif éclat pendant la matinée, il dessèche alors les feuilles mortes qui se plient, se recoquillent et se soulèvent, cessant ainsi de se presser dans le tapis saturé d'eau, serré et appliqué contre le sol, qu'elles constituaient durant l'hiver, pour en former un autre, sec, moins dense et contenant de l'air.

Toutes ces conditions sont très favorables à la production et à la propagation des incendies, aussi est-ce à ce moment qu'on les constate le plus souvent. Comme préventif, une bonne police est utile pour sévir contre les gens qui mettent le feu par malveillance ou par niaiserie, sans songer à ce que coûtent ces feux allumés pour s'amuser. Puis il sera bon d'abriter les jeunes coupes contre les coups de soleil. C'est dans les jeunes coupes, en effet, que l'incendie est le plus fréquent, à cause de l'abondance des herbes et de la couverture morte, plus ensoleillée et plus sèche [1]. A ce point de vue, nos coupes devront se succéder du Nord au Sud. La réserve de nombreux baliveaux et les cordons boisés le long des lisières sont aussi des dispositions à recommander. Dans les bois plus âgés, on aura soin de ne pas ôter les buissons bas formant un écran qui diminuera la dessiccation de la couverture morte.

[1] Si on veut me permettre une petite digression au sujet des *incendies*, je dirai qu'une mesure nécessaire après un incendie dans nos taillis est de recéper immédiatement les bois parcourus par le feu, alors même qu'ils semblent en avoir peu souffert. Leur accroissement est, en effet, arrêté pour bien longtemps,

Un autre point à noter est le *second minimum de pluie* en juin et juillet ; il est vrai qu'il est moins accentué que le premier. Coïncidant avec la température élevée de ces mois, il causera des sécheresses dangereuses. Nos cultures en souffriront souvent ; mais les arbres, grâce à leurs racines étendues et profondes, y résistent assez bien, surtout sur les argiles, témoin l'été 1898, où toutes les cultures avaient séché, alors que les bois poussant sur le sable avaient seuls jauni. C'est là encore une raison pour faire marcher les coupes de proche en proche contre le S.-O., pour réserver, comme écrans, des bali-

alors que les souches, en général intactes, sont prêtes à former une nouvelle forêt.

Voici les chiffres que j'ai constatés au Château des Bois (Satigny), sur les bords d'une parcelle parcourue par le feu en 1883 et où le massif était assez peu abîmé pour qu'à ce moment on ait cru bon de ne pas le couper.

	Age	Nombre d'arbres	Volume à l'hectare	Accr. annuel à l'hectare
	ans		m³	m³
Parcelles incendiées.	33.5	1816	89.8	2.67
Parcelles voisines non incendiées .	33.75	2564	155.1	4.60
Différences en faveur des secondes .		+748	+65.2	+1.93 = 42 %

Mais ces parcelles ont été incendiées à 23 et 24 ans ; elles ont donc crû normalement jusqu'à cet âge. Pour voir comment elles ont végété depuis, on doit les comparer à celles de 23 à 24 ans.

Nous trouvons alors :

	Age	Nomb. d'arbres	Volume à l'hectare	Accroiss. annuel à l'hectare
	ans		m³	m³
Parcelles incendiées	33.5	1816	89.8	2.67
Parcelles non incendiées . . .	23.8	3731	89.6	3.79
Différence en faveur des secondes.		1915	0.2	1.12 = 70 %

Les parcelles incendiées n'auraient donc pas augmenté de volume depuis 10 ans, l'accroissement des arbres restés sur pied n'ayant fait que compenser la perte causée par la diminution du nombre des tiges. Un recépage, fait aussitôt après l'incendie, aurait donc réalisé 90 m³ et assuré la croissance normale de ces parcelles pendant 10 ans. Elle a été perdue.

veaux et des cordons le long des lisières, et, dans les massifs plus âgés, pour respecter partout les sous-bois et la couverture morte.

MAXIMA. — Par contre, la chute d'eau présente deux *maxima :* l'un très marqué, en octobre, l'autre moins accentué, en mai. Notre pays a donc ses pluies les plus redoutables dans la saison où ses bois sont encore pourvus de leurs feuilles et où la forêt joue le mieux son rôle protecteur contre les effets des pluies.

VARIATIONS LOCALES. — Un autre fait intéressant à noter, c'est que la quantité de pluie reçue par notre sol varie assez fortement suivant les points du canton où on la mesure ; d'une façon générale, on peut dire qu'elle est plus forte sur la partie du canton la plus voisine du Jura [1]. Les stations hors de l'Observatoire fonctionnent depuis trop peu de temps (1896) pour qu'on puisse donner des moyennes.

ORAGES. — Plantamour ne donne ce nom qu'aux jours où le tonnerre s'est fait entendre à Genève. Il indique les nombres suivants pour la moyenne des jours d'orage établie par 14 années d'observations (1862-1875).

Moyennes [2].

Déc.	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Octob.	Nov.	Année
0.07	0.20	0.13	0.23	1.23	3.97	5.30	5.53	4.87	2.47	0.77	0.17	24.94

Pour 362 orages, dont la direction a été constatée, on trouve :

S., 111; S.-S.-O., 26; S.-O, 47; O.-S.-O., 8; O., 54; O.-N.-O., 7; N.-O., 22; N.-N.-O., 2; N., 31; N.-N.-E., 3; N.-E., 6; E.-N.-E., 0; E., 14; E.-S.-E., 4; S.-E., 24; S.-S.-E. 3 [3].

[1] Voir *Résumé météorologique pour Genève et le Grand Saint-Bernard,* 1896, par Kammermann, et 1897, par M. R. Gautier.

[2] *Nouvelles études,* p. 261.

[3] *Du climat,* p. 207.

Si donc nous dirigeons nos coupes de proche en proche du N.-E. au S.-O., nous les aurons assises de telle sorte qu'elles se présentent le moins défavorablement possible à 246 orages (ceux des cinq premières directions) sur 362, soit à 68 % des orages. Comme l'orage comporte le plus souvent une pluie violente accompagnée d'un fort coup de vent, on doit tenir compte de son influence autant que de celle du vent dans l'assiette des coupes.

F. Neige, Verglas, Givre, Electricité, Grêle, Rosée.

Restent divers météores fort importants en culture qui, étant exceptionnels, ne sont pas étudiés à fond dans les mémoires cités.

D'abord, la NEIGE, entièrement réunie à la pluie dans les moyennes des chutes d'eau. Nous ne trouvons sur la quantité qui en tombe qu'un seul renseignement, c'est qu'il est rare qu'elle couvre le sol plus de 15 jours. Depuis 1896, M. Gautier signale l'épaisseur de la chute de neige ; la lacune sera donc comblée à l'avenir. La neige, quand elle tombe près de 0°, est très lourde et collante, elle adhère aux branches et produit alors un effet analogue à celui du GIVRE et du VERGLAS, en arrachant et déchirant les branches des arbres. (Exemple : dégâts causés par la neige en 1898 aux fils du réseau téléphonique de la ville et aux arbres dans les parties basses du canton).

Le seul moyen de nous en préserver est de tenir la forêt dans un état de densité convenable. Les peuplements doivent être complets, mais assez clairs pour que les cimes de leurs arbres ne forment pas un toit horizontal et continu retenant tout ce qui tombe sur les branches. En desserrant légèrement les cimes, la neige glisse entre elles et les arbres peuvent se décharger du poids qu'ils portent. L'état un peu clair des peuplements permet aussi — et c'est là un résultat acquis de

l'expérimentation — un développement plus vigoureux des différents arbres qui seront donc aptes à supporter, sans en souffrir, un plus grand fardeau.

Nous sommes aussi peu renseignés sur l'ELECTRICITÉ ATMOSPHÉRIQUE.

Son rôle sur la végétation est encore peu connu. On sait que des différences de tension accélèrent la croissance des arbres, et MM. Chodat et Le Royer ont montré que cette activité plus grande de la végétation était due à une ascension plus rapide de la sève dans les vaisseaux capillaires des plantes. Mais nous ne savons presque rien du rôle de l'électricité sur les divers étages de la forêt. A quelle hauteur le bois profite-t-il le plus de cette influence? Règle-t-elle seule ou concurremment avec d'autres agents (lumière et humidité, en particulier), le tempérament des arbres? Les uns demandent pour leurs jeunes semis un couvert épais sous lequel l'électricité et la lumière se font peu sentir (hêtre, sapin blanc), alors que d'autres veulent le découvert à peu près complet (tremble, chêne, mélèze), d'autres, un état intermédiaire (sapin rouge, charme, etc.) Quelle influence utile ou néfaste, à ce point de vue, jouent les arbres qui dominent les jeunes coupes? Peut-on faire varier son action par la façon de faire nos exploitations? Il y aurait là une étude pleine d'applications pratiques à entreprendre.

Il serait aussi fort intéressant, au point de vue agricole, d'avoir une bonne statistique de la GRÊLE : nombre d'orages, intensité, zone de dégâts, point de départ et direction de l'axe de l'orage. On verrait, alors, si des reboisements pourraient, comme cela a été quelquefois le cas, améliorer notre situation.

Les ROSÉES enfin, seraient intéressantes à étudier. Elles fournissent à la végétation une quantité d'eau fort appréciable et qu'elles leur donnent précisément aux jours de forte insolation. Les forestiers et les chasseurs savent par une expérience désagréable et répétée combien une jeune coupe en retient ! Boussingault a voulu l'évaluer : il a constaté, du 14 août au 20 octo-

bre 1857, dans une prairie, une épaisseur diurne moyenne de 0mm14 pour les jours où il s'en formait. Il l'a mesurée en l'essuyant avec une éponge et en pesant l'augmentation du poids de cette éponge. Ce procédé de récolte montre que son chiffre est un minimum. La rosée joue aussi un rôle utile en dissolvant l'ammoniaque de l'air que la plante absorbe.

Le BROUILLARD est aussi une source d'eau plus importante en forêt qu'en dehors, car les branches le condensent et l'égouttent.

2° Influence des forêts sur le climat.

Après avoir examiné l'action du climat sur nos bois, il convient de dire deux mots de la réciproque de cette action : l'influence des bois sur le climat. Cette étude a été faite par les stations météorologiques forestières d'Allemagne, de France et de Suisse [1].

A. Température.

L'action se manifeste par un abaissement de la température moyenne de l'air. Cet abaissement provient surtout de ce que les maxima d'été sont sensiblement abaissés par l'état boisé du sol ; le minima est un peu relevé. C'est la conséquence d'une évaporation plus forte et de ce que le sol et les arbres sont plus froids que l'air. Les minima de l'hiver restent, au contraire, à peu près les mêmes sous bois et hors bois ; un peu plus faibles cependant sous bois. La forêt est donc un régulateur de la température. Son rôle est analogue à celui du lac. Les reboisements étendus ont donc pour effet d'abaisser la température de l'été

[1] Nos sources sont les *Mitteilungen der Schweizerischen Centralanstalt für das forstliche Versuchswesen* et la *Chimie et Physiologie appliquées à l'agriculture et à la sylviculture,* où M. Grandeau résume les résultats des stations allemandes et françaises.

(pour l'air comme pour le sol), de diminuer la sécheresse de l'air et d'augmenter l'humidité de la terre. La présence des bois crée aussi de petits courants d'air locaux : l'air va de la forêt à l'extérieur le jour et il revient la nuit. Dans nos régions, toutes ces circonstances semblent favorables à la végétation. Les défrichements agiraient en sens inverse. Sur les *gelées printaniéres,* l'action du couvert est très sensible. Il relève la température de 2 à 8 degrés le matin à cette saison. Il réagit favorablement aussi contre les gelées hâtives.

B. Humidité de l'air.

L'action de la forêt sur l'*humidité de l'air* est assez intéressante. Sur l'*humidité absolue* (tension de la vapeur d'eau), l'action est plus faible qu'on aurait pu se l'imaginer *à priori* en songeant à l'énorme surface d'évaporation que présente un massif forestier et à la quantité d'eau que le sol retient.

L'humidité absolue est très peu supérieure sous bois à ce qu'elle est hors bois. La variation des saisons se fait sentir sur ces mesures. On a égalité en été, faible excès au printemps et en automne, et excès un peu plus fort en hiver. La faiblesse de cette différence tient probablement aux courants qui s'établissent de la forêt à l'extérieur et à ce que l'air de la forêt, plus calme et plus frais, évapore moins.

Sur l'*humidité relative* (fraction de saturation), l'effet de la forêt est plus marqué. La température plus basse de l'air du bois fait que, sans contenir beaucoup plus d'eau, il est plus voisin de sa saturation que l'air de la plaine (en moyenne 6 1/2 °/₀ de plus). Cela est d'autant plus sensible que l'altitude est plus grande. Quant à la variation annuelle, la différence sous bois et hors bois se manifeste dans le même sens toute l'année, l'air forestier étant toujours le plus humide. La différence maxima a lieu en juillet (en Bavière) et la fraction la plus faible se présente en mai. La variation *diurne* de l'humidité est atténuée par la forêt.

Cet excès d'humidité que les forêts déversent autour d'elles a une influence utile sur les cultures : il modérera le rayonnement nocturne et atténuera les gelées printanières. Enfin, les défrichements étendus diminuent l'humidité relative d'un pays pendant les mois les plus chauds. De grands reboisements auraient l'effet contraire.

C. Vents.

Sur les *vents* nous ne trouvons pas de chiffres à indiquer, mais ici l'action est évidente ; la forêt préserve les cultures placées sous le vent en relevant les courants d'air. Elle atténue la violence du vent en lui enlevant une portion de sa force vive, qui se perd à remuer et à courber les arbres. On peut se demander si, sur les plateaux d'entre Arve et Rhône, des rideaux-abris traversant la plaine du S.-E. au N.-O. n'auraient pas une influence favorable sur les cultures, sur celle des arbres fruitiers en particulier. Les résineux seraient tout désignés, grâce à leurs feuilles persistantes, pour produire plein effet en toute saison. Leur utilité se manifesterait surtout au printemps, lors des floraisons.

D. Pluie.

L'influence de la forêt sur la *pluie* ne ressort pas encore nettement des observations de nos stations. En Allemagne et en Suisse, on a étudié le rôle de la forêt en plaçant des pluviomètres hors bois et sous bois, mais en les rapprochant le plus possible pour éviter les variations locales. Il se fait alors très faiblement sentir sur la quantité d'eau tombée au niveau des cimes, et le professeur Bühler a pu dire [1] que les « quantités mesurées annuellement sous bois et hors bois diffèrent si peu qu'on peut les considérer comme égales. »

[1] *Mitteilungen,* vol. II. *Die Niederschläge im Walde.*

En France, on a suivi une marche différente. Mathieu a pensé que les mesures faites par des stations trop voisines ne peuvent que donner des résultats identiques, l'influence de la forêt se faisant encore sentir sur la zone des cultures qui l'entoure. Il préfère donc comparer les résultats des régions boisées à ceux des régions non boisées. C'est ce qu'il a fait en mesurant la pluie sur le plateau d'Amance, région faiblement boisée, et, à 18 kilomètres de là, au milieu du massif forestier de Haye (15,000 hectares), aux Cinq Tranchées. Les climats de ces deux stations étant en tous points semblables, il a constaté 21 °/₀ de chute d'eau de moins à Amance. Les Suisses et les Allemands lui reprochent de ne pouvoir obtenir ainsi des résultats comparables, les climats des deux stations pouvant être différents à cause de la distance ; la différence des quantités d'eau recueillies le prouverait, à leur avis. Il est difficile de se prononcer entre les deux écoles. Cependant, Mathieu semble avoir raison de dire que l'action de la forêt ne s'arrête pas à sa lisière, et les différences des fractions de saturation constatées aussi par les Allemands, sous bois et hors bois, semblent avoir pour conséquence inévitable une plus forte chute d'eau dans les régions fortement boisées. Une station intermédiaire établie auprès du bord de la forêt de Haye, à Bellefontaine, accuse des chutes d'eau intermédiaires entre les deux extrêmes d'Amance et des Cinq Tranchées. Cela semble prouver que les influences de la plaine et de la forêt sur la pluie se pénètrent réciproquement et qu'on ne peut étudier l'une ou l'autre qu'en sortant de la zone intermédiaire. Il semble donc qu'on serait en droit de croire que de grands défrichements tendent à diminuer la chute d'eau annuelle. Remarquons, en outre, que si la présence des forêts augmente la chute d'eau annuelle, il n'en résulte aucun dommage plus grand de la part des torrents : partout la forêt éteint le torrent.

Ce désaccord des stations météorologiques sera tranché quand les observations se multiplieront sur toute l'Europe et que leurs moyennes reposeront sur de longues séries d'années.

E. Protection du sol contre l'érosion.

Il est un point sur lequel tout le monde est d'accord, c'est que le sol boisé ne reçoit pas toute l'eau que l'atmosphère lui cède; ce fait est établi par la constatation déjà citée que la forêt éteint les torrents: les mesures des stations forestières l'ont confirmé et ont précisé le mode d'action de la forêt. La station forestière de Zurich a observé que [1], dans les peuplements de hêtre de 50 à 90 ans, 20 à 25 % de la pluie tombée annuellement et 38 % de la pluie d'été n'arrivent pas au sol et s'évaporent sur les parties aériennes des plantes; c'est une des raisons pour lesquelles les crues des torrents à bassin de réception boisé sont moins fortes que celles des torrents à bassin non boisé. Il est vrai que dans de jeunes futaies de 20 ans l'effet est presque nul: c'est 3 % seulement de la pluie de mars à octobre que garde la forêt. L'âge moyen de nos taillis est actuellement de 10 ans, âge auquel ils peuvent avoir 2 cm. de diamètre et 3 à 4 mètres de hauteur [2]. Ces dimensions correspondent à celles d'une futaie de hêtres de 16 ans pour la première classe de fertilité de Baur *(Die Rothbuche, Dr. Baur, 1880)*, car c'est dans des bois de cette première classe que semblent avoir été faites les expériences en question. Nous en concluerons que, pour que nos bois remplissent au maximum le rôle qu'ils doivent avoir de régulateur des crues de nos ruisseaux, il importe de les laisser pousser jusqu'à un âge bien plus élevé que ce n'est le cas à présent. Le Dr Bühler dit que l'effet utile maximum est probablement obtenu à 50 ans pour les hêtres. Les hêtres de la première classe de fertilité ont alors 13 à 19 mètres de hauteur; cette hauteur n'est pas atteinte à 60 ans par nos taillis. Il n'est

[1] *Mitteilungen*, vol. II. Dr Bühler. *Die Niederschlæge im Walde* (1892).

[2] Voir mon étude sur l'*Aménagement des bois de chêne dans le canton de Genève*. (« Bulletin de la Classe d'Agriculture », n° 8, 1897).

pas permis de conclure des chiffres absolus d'une comparaison reposant sur des bases aussi peu identiques. La densité du massif, le nombre et la forme des feuilles doivent jouer un grand rôle sur le phénomène ; cela ne permet pas de comparer d'une façon sûre des peuplements d'essences différentes. Néanmoins, le sens de la marche du phénomène semble suffisamment indiqué, et il en ressort que nous ferons œuvre utile, au point de vue spécial de la régularisation des débits de nos ruisseaux et de nos sources, en augmentant fortement l'âge de nos bois, et surtout en les surmontant d'une futaie.

Il faut aussi remarquer que, si le sol boisé reçoit moins d'eau que la même surface d'une clairière, il met aussi, grâce au lent égouttement des arbres, plus de temps à recevoir cette eau, circonstance qui modère les crues.

En allongeant nos révolutions et en réservant des arbres de futaie, nous remplirons donc d'un même coup plusieurs buts :

Diminution de la quantité d'eau arrivant au sol ;

Temps plus long pour la chute de cette eau ;

Porosité plus grande obtenue dans nos sols argileux, grâce à une plus forte proportion d'humus ; un cube de terre plus grand devra donc être saturé avant que le ruissellement commence ;

Absorption d'une grande quantité d'eau par la couverture morte qui recouvre le sol boisé et qui peut en absorber jusqu'à 2 1/2 fois son poids [1]. (Voir plus loin : Sol).

L'effet du boisement est donc d'emmagasiner des chutes d'eau atténuées par les arbres et rendues plus longues par leur égouttement lent, pour les rendre ensuite, plus lentement aussi, à leur cours naturel.

C'est surtout sur la neige que l'effet se fait sentir, car il y a là un facteur de plus en faveur du ralentissement de son écoulement, c'est la plus longue durée du temps qu'elle met à fondre. Notre climat présente cet avantage que les maxima de la chute

[1] Ebermayer. *Die Gesammte Lehre der Waldstreu.*

d'eau se produisent à une époque où nos bois sont feuillés, où ils remplissent donc au maximum leur rôle protecteur.

Remarquons, en passant, combien défavorable est la culture des talus de nos ruisseaux, presque tous occupés par des broussailles qu'on coupe tous les cinq ou six ans. De bons taillis y produiraient du meilleur bois et retiendraient mieux le sol et l'eau que la broussaille, puisqu'ils diminueraient davantage le ruissellement.

Sur nos argiles les plus lourdes, la forêt est la seule culture qui produise cette action. A ce titre-là, toutes nos forêts situées sur ce sol sont un peu des forêts *protectrices,* et il faut remarquer que l'augmentation assez considérable de la chute d'eau annuelle qui se manifeste dans la moyenne des 10 dernières années, comparée à celle des 70 dernières, tendra, si elle se continue, à rendre ce rôle protecteur plus important encore.

Une observation que j'ai eu l'occasion de faire en exécutant mon travail prouve qu'*un changement a eu lieu dans le débit de nos ruisseaux* depuis un temps peu éloigné. Je veux parler de la présence très visible, sur le ruisseau du Paradis ou des Châtaigneraies (commune de Jussy, en amont de la route de Monniaz), d'un barrage destiné à alimenter un moulin dont on aurait même retrouvé les restes. Actuellement, ce ruisseau a un débit si faible en été, et si irrégulier, qu'il serait impossible d'en tirer la force nécessaire à actionner un moteur. Cela ne provient-il pas de ce qu'on a déboisé certaines surfaces (les prés enclavés dans ces bois) et de ce que les bois, coupés à des âges moins élevés qu'autrefois [1], ne suffisent plus à assurer la régularité du débit ?

A cette question se rattache aussi celle de la *correction de la Seime,* qui préoccupe nos autorités ; un assainissement des marais de Sionnet aurait, ce nous semble, de

[1] Des futaies y existaient dans un temps. (Voir : *Lettre de J.-L. Micheli. Enquête de* 1853.)

mauvais effets : il augmenterait les crues que ces marais régularisent partiellement, car ils forment une véritable éponge qui se vide peu à peu après les pluies, et il priverait le pays de la litière fournie par cette surface à peu près gratuitement, alors que nos cultivateurs doivent, s'ils en manquent, produire de la paille à grands frais. Un allongement des révolutions des bois de Jussy formerait de ceux-ci un premier réservoir qui suffirait probablement, avec les marais, à modérer les crues. L'écluse des marais pourrait en outre être mieux utilisée.

F. Orages, Grêle, Electricité.

Contre les *orages,* on constate que le *coup de vent* est ralenti par la forêt et les nuages bas perdent une partie de leur *électricité* déchargée par les pointes des arbres, celles des résineux surtout. C'est là sans doute aussi la cause de la protection que certaines forêts offrent contre la *grêle.* En Argovie, à Lucerne et dans d'autres lieux, on a constaté que des orages de grêle se produisaient fréquemment à la suite de la coupe de certains massifs et disparaissaient quand le bois avait repoussé. Une étude attentive de ces orages ferait peut-être ressortir une influence de ce genre dans le canton.

Observons aussi que ce sont le plus souvent les orages qui produisent les plus fortes crues des cours d'eaux. Leur plus grande fréquence dans la saison où nos bois sont feuillés nous permet d'attribuer à la forêt une grande efficacité pour lutter contre leurs ravages.

Les stations de recherches qui ont signalé ce rôle protecteur de la forêt l'ont étudié surtout dans des *futaies ;* cela donne à penser que nos taillis, où les arbres sont moins élevés, auraient, à tous les points de vue, une action moins accentuée. Dans ce but, on peut encore souhaiter de les voir couper plus âgés qu'actuellement et de les voir se couvrir d'une nombreuse futaie.

Chapitre II. — SOL

1° Constitution géologique des terrains.

L'étude géologique du canton a été faite par Alphonse Favre et publiée dans les *Bulletins de la Classe d'Agriculture,* nos 79 et 80 de 1879, sous le titre de : « *Description géologique du canton de Genève* ». Nous renvoyons à cet ouvrage pour une étude complète de ce sujet ; on y trouvera un très grand nombre de renseignements intéressants. Le premier volume contient d'abord un abrégé de l'histoire de la terre, puis la description des terrains aux points de vue géologique, chimique et agricole, enfin, une étude des roches qu'on y rencontre. Le deuxième volume donne plus spécialement les renseignements locaux, car il étudie le canton point par point. Il fait un commentaire utile à la carte géologique qui l'accompagne.

A. Divers terrains du Canton.

Les *mollasses* constituent les terrains les plus anciens. Notre sol s'est donc formé plus tard que les montagnes qui l'entourent. Ces mollasses font partie de l'époque tertiaire et des terrains miocènes, dont elles forment plusieurs étages. Chez nous on trouve :

L'étage inférieur : Marnes gypseuses et gypse (Nant d'Avanchet).

L'étage moyen : Marnes avec calcaires et lignites.

L'étage supérieur : Grès au haut, marnes au bas.

Elles proviennent de dépôts lacustres ou marins, notre territoire était donc immergé à cette époque.

On trouve ces mollasses aux points les plus bas (fond du

Rhône et du lac). Elles forment aussi l'ossature des collines. On en rencontre à Pregny, à 469m d'altitude ; à Cologny, à 493 m ; à Bernex, à 505m ; à Choully, à 507m ; à Archamp, elles dépassent 800m. Elles n'affleurent pas du côté du Jura. Cette couche semble donc avoir été entamée par le glacier qui l'a ensuite recouverte de ses dépôts. C'est un grès formé de grains de sable quartzeux, réunis par un ciment argilo-calcaire de résistance variable aux agents atmosphériques. En général, ils l'attaquent assez fortement et c'est à ce fait que notre sol doit ses formes arrondies. Il contient des poches ou des taches de marne rosées ou bleues, quelquefois très sableuses, du gypse, du tuf calcaire, enfin, de faibles couches de bois fossile, lignites, bitume, asphalte et pétrole (Cologny, Epeisses, Dardagny, Malval). C'est à la décomposition du gypse que l'eau de beaucoup de nos puits doit son goût sulfureux.

Au-dessus de cette couche commencent les TERRAINS QUATERNAIRES. Le plus profond est formé par les *alluvions anciennes ;* elles paraissent dues principalement à l'action des torrents. Cela se reconnaît à la disposition des cailloux et à l'inclinaison des couches. Ces terrains semblent contemporains de l'époque glaciaire, car on les rencontre, en quelques endroits, enfermés dans ceux-ci ou inversement. Les débris animaux ou végétaux qu'on y trouve confirment aussi cette idée.

Ils se présentent à nous sous deux formes distinctes : *marnes à lignites* gris-bleues ou jaunes, très peu répandues dans le pays, et des *graviers, sables et conglomérats,* formant souvent un béton très dur et résistant (bois de la Bâtie). Celui-ci est dû à la dissolution du calcaire dans les couches superficielles et à son dépôt dans les couches plus profondes où il a cimenté entre eux les dépôts de cailloux. Depuis cette époque, l'aspect du pays a dû peu varier et A. Favre a pu dire : « Dans son ensemble, le pays serait, je crois, reconnaissable pour un des habitants actuels si un magicien pouvait le lui faire revoir tel qu'il était dans ces temps éloignés. »

Epoque glaciaire. — A quoi attribuer cette énorme extension des glaces qui a suivi cette époque ? De Lapparent a dit avec raison qu'elle a dû être produite bien plus par une grande humidité que par un très grand froid. Pour faire de la glace, point n'est besoin d'un froid très intense, mais, par contre, l'eau est absolument nécessaire. Les savants ont pu constater l'abondance des pluies et la température plus basse à cette époque. Favre (tome I, p. 137 et suivantes) en donne les preuves. Un travail récent de M. Edouard Hull [1] semble en donner une explication satisfaisante. On sait l'influence du Gulf-Stream sur la température de l'Europe ; on sait aussi que ce courant se chauffe dans la mer du Mexique, qu'on a nommée sa « chaudière ». Or, l'étude du fond de cette mer montre qu'à cette époque elle était fermée : le Gulf-Stream buttait à la ligne des Antilles et de la Floride qui formait une barre continue et ne pénétrait pas dans sa « chaudière ». Le calcul montre qu'il devait avoir 5° $^1/_2$ de moins sur nos côtes et que la température de notre climat devait être abaissée d'autant. C'est à peu près le climat que nous aurions si le lac de Genève était au niveau du haut du Grand Salève, les Alpes et le Jura se relevant d'autant. On voit l'extension que prendraient nos glaciers ! M. Hull a fait cette étude, probablement sans songer au petit espace de pays qui nous occupe. Or, Martins et Denzler avaient déjà calculé qu'un abaissement de 4 à 5 degrés dans notre température ramènerait le glacier à nos portes.

Le changement de cours du Gulf-Stream survint plus tard, releva la température et fit reculer les glaces.

Quelle que soit la cause qui le forma, le glacier a rempli toute notre vallée, puis s'est progressivement retiré vers l'amont, laissant le sol couvert de ses dépôts, le « diot » dont il formait ses moraines. Cette argile lourde et compacte renferme des cailloux de grosseur très variable, depuis le gravier

[1] Prof. Ed. Hull : *Another possible cause of the glacial epoch* (1898).

jusqu'au bloc erratique (le plus gros dans le canton est la Pierre à Piny, Versoix). Enfin, elle renferme des veines irrégulièrement distribuées de sable ou de gravier où l'eau se rassemble et qui donnent quelques sources. Ces poches sont sans doute dues au travail de l'eau qui a accompagné celui de la glace. L'argile a ainsi recouvert la surface presque totale du pays. Les eaux sont venues ensuite en ôter, en déplacer, mais en leur laissant une très large place dans nos terrains de surface.

Epoque post-glaciaire. — Le lac apparaît alors, mais plus étendu qu'aujourd'hui, car son niveau est plus élevé d'environ 33^{m} ; il arrive jusqu'au bois de la Bâtie, noyant encore tout le plateau des Tranchées. Les rivières actuelles existaient déjà à cette époque, mais combien plus puissantes (l'Arve, par exemple, a un lit de 1 kil. de largeur), aussi charrient-elles plus de matériaux. Elles forment de nouvelles couches de terrains; Favre les classe sous le nom d'*alluvions post-glaciaires*. Cézanne, plus catégorique sur leur origine, les appelle : *dépôts torrentiels*. Le savant géologue genevois distingue les *alluvions des bords du lac,* dues aux vagues et aux torrents, puis les *alluvions de l'Arve et du Rhône* (Gaillard, Thônex, Vessy, Veyrier, Champel, Aïre, Loëx, Cartigny, Avully). Enfin, les *alluvions des plateaux,* apportées par les cours d'eau secondaires qui équivalaient peut-être à notre Arve d'aujourd'hui ; alluvions de Cartigny, formées par l'Aire, dont le cours a changé (elle suivait alors l'Eau-Morte de Cartigny) ; alluvions de Russin et de Dardagny, déposées par la London ; de Chancy, de Plan-les-Ouates, de Confignon, provenant du nouveau cours de l'Aire.

Ces alluvions sont toutes sablonneuses et recouvertes d'une couche plus ou moins forte de terre rouge.

Viennent ensuite les sables et sablons des diverses époques pour lesquels il est presque impossible de dire à quel étage ils appartiennent. Leur origine est double. Les premiers, assez

rares chez nous, se sont formés sur place par la désagrégation des roches ; d'autres sont dus à un transport par l'eau. Ceux-ci sont plus fréquents, ils constituent des couches en général peu étendues de sable siliceux, formé lui-même de grains de quartz souvent anguleux et d'autres minéraux provenant surtout de la décomposition des roches granitiques. Purs, ils sont peu cohérents et on les appelle des *sables maigres ;* mêlés à l'argile, ils sont au contraire liants, ce sont les *sables gras* qui, suivant la proportion plus ou moins grande d'argile qu'ils contiennent, présentent tous les états, depuis le sable jusqu'aux argiles ou marnes sableuses.

Nous distinguons encore le *sablon pourri* (Malagny et Malagnou) qui a l'aspect de l'argile, mais qui est formé de grains anguleux; il renferme de plus du calcaire. On ne voit que rarement du sablon pourri dans les alluvions modernes.

Nous trouvons enfin les TERRAINS MODERNES. Ceux-là contiennent des débris d'animaux et de végétaux semblables à ceux qui vivent aujourd'hui. Ils comprennent plusieurs couches distinctes :

Les *alluvions modernes,* dépôts d'argile et de gravier siliceux et calcaire. Elles ne se trouvent pas au-dessus du niveau des hautes eaux actuelles. L'Arve, le Rhône en ont formé (Plainpalais) ; la Versoix, la London, l'Aire, la Drize, la Seime, le Foron et l'Hermance en ont déposé bien plus que leur régime actuel ne le laisserait supposer. Ces dépôts présentent la physionomie complexe des dépôts torrentiels. Leur sable est anguleux ou arrondi, suivant que les crues ou le diamètre des grains ont été assez forts pour que le transport se soit fait en nageant ou en roulant au fond. Enfin, les dépôts présentent, d'après les vicissitudes des crues, de gros cailloux en couches inclinées ou horizontales, mêlés à des couches de matériaux plus petits.

Viennent ensuite :

Les *marais,* dus à la formation de la tourbe par les sphaignes et les mousses. Nos bois en contiennent quelques petites

taches (Bernex, Meyrin, Meinier) caractérisées par la bourdaine (*Frangula vulgaris R.*), les saules, les aulnes, le bouleau et le pin sylvestre ; le chêne y croit aussi très bien lorsque la tourbe est mêlée de terre.

Les *terrains formés sur les pentes* par des éboulements qui peuvent mêler les terres de plusieurs couches géologiques différentes et par des glissements de terrain (Cologny).

La *terre végétale* que les causes extérieures (atmosphère, végétation, travaux de l'homme) modifient continuellement. Elle recouvre actuellement, les terrains immergés mis à part, la totalité de notre pays. Nous avons, en effet, fort peu de pointements rocheux. Elle s'est formée presque toujours sur place ; les eaux en ont transporté quelque peu et les vents presque pas dans notre canton. Sa composition dépend donc surtout de celle du terrain qu'elle recouvre. Nous y reviendrons un peu plus loin en parlant des propriétés physiques et chimiques de nos sols.

B. Répartition des bois sur ces divers terrains.

Tels sont les sols que présente notre canton. Voyons à présent comment les forêts sont distribuées sur ces diverses sortes de terrains. Le tableau suivant donne cette répartition. Il a été établi en reportant sur les plans cadastraux, où nous avions noté les parcelles boisées, les limites des divers terrains tels que les indique la carte d'Alphonse Favre.

Nous y avons ajouté, d'après la *Statistique agricole du canton de Genève* de M. Ch. Archinard [1], les surfaces occupées dans le canton par ces divers sols. On voit que les alluvions anciennes et les argiles portent près des $^{9}/_{10}$ de nos bois et ont un coefficient de boisement supérieur à la moyenne. Cela tient probablement, surtout, à leur état physique : il y a souvent trop de pierres dans

[1] *Bulletin de la Classe d'Agriculture,* n° 93, en 1883.

Géologiques		
le et lons oques erses	Alluvion moderne	Total
	11.24	576.69
43	69.92	2574.94
5%	3%	100%
h	1694h	23.289h
%	7%	100%
%	4%	moy: 11%

les premiers, ce qui rend le labourage difficile ; les argiles glaciaires sont souvent trop compactes pour la culture, dont ce défaut augmente les frais. Sur les premières, en particulier, le coefficient de boisement est le triple de celui de tout le canton ; $^1/_3$ en est boisé.

2° Composition chimique et propriétés physiques des sols.

A. Composition chimique.

Le mémoire d'Alphonse Favre donne aussi à ce sujet des renseignements précieux, car il indique la composition des différents étages géologiques.

Analyses des sols. — Voici ces analyses réunies en un seul tableau :

Ces analyses permettent de se faire une idée approximative de la constitution chimique du sol dans toutes les localités du canton. Il suffit, en effet, de se reporter aux analyses faites dans les terrains du même étage pour avoir la composition très probable du sol en question. Elles donnent la teneur de nos sols pour tous les principes nécessaires à la vie des plantes.

Eléments nécessaires à la vie de la plante. — Depuis qu'on a reconnu que la nutrition de la plante était surtout minérale, les analyses ont pris une grande importance, car elles permettent de déceler les causes d'infertilité des sols. Les cultures dans l'eau ou dans les sols artificiels ont permis de constater qu'un certain nombre d'éléments sont *nécessaires* à la vie de la plante. Ce sont d'abord la *chaux,* la *potasse,* le *phosphore,* le *soufre,* la *magnésie,* le *fer* et l'*azote.* On a constaté que tous les sols fertiles en contiennent, que tous les végétaux en renferment et que les essais de culture dans les milieux nutritifs artificiels

échouent s'il manque l'un quelconque de ces éléments ; d'autres principes sont seulement *utiles*, par exemple : le manganèse, la silice, la soude, et se constatent très souvent dans les sols et les plantes. Enfin, trois éléments nécessaires aux plantes proviennent surtout de l'air et de l'eau. Ce sont l'*oxygène*, l'*hydrogène* et le *carbone*. Nous n'avons guère à nous en inquiéter, car il n'y a pas de vie possible sans air et sans eau et ces trois principes existent sur toute terre habitable. Nous avons d'ailleurs déjà vu les précautions utiles à prendre pour nous prémunir contre une insuffisance possible de l'eau. Examinons donc plus spécialement les sept premiers éléments cités que le sol doit contenir.

Tous nos sols étant aptes à porter des végétaux, on doit s'attendre à trouver ces éléments dans chacun d'eux. Le tableau précédent confirme cette idée. D'après ces analyses, cependant, le *soufre* ferait défaut ; il n'a été dosé dans ce tableau que sous la forme d'acide sulfurique ; c'est sans doute à la façon de faire les analyses ou d'en présenter les résultats qu'on doit attribuer son absence, car il est peu probable qu'il en existe dans la portion de ces terres qui forment la partie inattaquable par l'eau régale et dont la teneur a été laissée indéterminée dans toutes les analyses, sauf une. Il suffit, d'ailleurs, de très peu de soufre dans un sol pour que les plantes puissent y vivre.

Il en est de même pour la *magnésie* qu'on rencontre partout chez nous en quantités suffisantes.

Il sera aussi rarement nécessaire d'ajouter du *fer* à nos terrains.

La *chaux* se rencontrera parfois en proportion trop faible ; l'inconvénient est grand en agriculture ; en forêt, grâce à la profondeur qu'atteignent leurs racines, les arbres sauront en trouver dans les couches du sous-sol où elle existe presque toujours à un état plus concentré qu'à la surface (voir tableau précédent). Les essences de la forêt se sont d'ailleurs adaptées au sol et partout où la chaux est en moindre proportion que

4 °/₀, nous voyons apparaître le châtaignier et nous constatons souvent une plus forte proportion de cerisiers, hêtres et frênes, alisiers et érables. Le coudrier, par contre, tendra à disparaître. La culture forestière a le mérite de ramener à la surface la chaux prise au sous-sol. Ce transport s'opère par la feuille. En été, elle en contient entre 29 °/₀ (orme de montagne) et 61 °/₀ (charme) du poids de ses cendres [1]. Cette proportion sera souvent au moins deux fois plus forte [2] au moment de leur chute. On voit que les quantités ramenées à la surface sont loin d'être négligeables.

La *potasse* existe dans tous nos sols en quantité suffisante pour la culture forestière. Comme pour la chaux, l'arbre sait aller la chercher dans les profondeurs du sol et ses feuilles en contiennent, en été, depuis 12°/₀ (charme) jusqu'à 25 °/₀ (érable champêtre) du poids de ses cendres, mais, contrairement à la chaux, elles n'en conservent, au moment de leur chute, que de 10 à 30 °/₀ environ de ce qu'elles avaient en été. Elles en ramènent à la surface une quantité appréciable, cependant. L'agriculteur, par contre, devra souvent recourir aux engrais potassiques.

L'élément dont l'insuffisance est le plus souvent manifeste dans nos sols est l'*acide phosphorique ;* celui-ci n'y entre jamais pour plus de 1 °/₀₀ sous forme attaquable par les acides concentrés. Mais, d'après Paul de Gasparin, c'est déjà assez pour produire des récoltes agricoles passables [3]. C'est donc largement suffisant pour la forêt. On connaît, en effet, de très belles forêts sur des sols ayant à peu près la même teneur en acide phosphorique que les terres les plus pauvres de notre tableau (4 °/₀₀). On a constaté, par exemple, 3 °/₀₀ dans la forêt de Compiègne.

[1] Voir *Etude chimique sur la forêt de Haye,* par M. Henry (p. 136); dans *Chimie et Physiologie appliquées à la Sylviculture,* de M. L. Grandeau, 1878.

[2] Voir *De la Composition chimique des feuilles.* Henry, ibidem, p. 86.

[3] *Descript. géol.,* p. 226.

Un petit calcul rendra la chose plus évidente : $2^k,9$ d'acide phosphorique sont consommés annuellement par une futaie de hêtres exploités à 120 ans pour former son bois. Les feuilles exigent $10^k,45$, mais ils font retour au sol. (Pour une futaie de pins de 100 ans, il faudrait $1^k,1$ pour le bois et $3^k,7$ pour la feuille [1].) Or, d'après les analyses de M. Henry, le chêne a, à peu près, les mêmes besoins que le hêtre. Il a analysé des arbres âgés de 37 ans et trouvé pour ces deux essences [2] :

	Tige	Branches	Ecorce	Feuilles	Total	Total sans les feuilles
Chêne rouvre.	3.578	4.607	2.876	12.394	23.455	11.061
Hêtre.	2.789	6.172	2.097	7.829	18.887	11.058

On voit que, si on ne tient pas compte des feuilles qui doivent retourner au sol chaque année (et cet exemple montre combien leur enlèvement épuise le terrain), le hêtre et le chêne ont les mêmes exigences.

Nous pouvons donc admettre, *grosso modo,* que nos taillis de chêne prendront au sol 3^k d'acide phosphorique par hectare et par an, comme les hêtres. Or, en attribuant à la couche active une profondeur de 50 cm., c'est 5000^{m^3} de terre utile par hectare. Estimés à 1200^k le m^3 sec, c'est 6 millions de kil. de terre, contenant en moyenne au moins $^1/_{1000}$ d'acide phosphorique total : cela fait 6000^k d'acide phosphorique, c'est-à-dire une réserve suffisante pour environ 2000 ans ! ! D'ici là, il est pro-

[1] *Statique chimique des forêts ;* Grandeau, d'après Ebermeyer, dans : *Chimie et physiologie,* p. 199.

[2] *Etude chimique sur la forêt de Haye,* p. 136.

bable que la décomposition des roches aura renouvelé cet approvisionnement.

Sans attribuer à ce calcul plus de valeur qu'il n'en a, il nous a paru intéressant de le faire pour montrer combien la forêt bien traitée a peu besoin de fumure, même pour cet élément le plus rare de nos sols [1].

Parmi les éléments volatils, l'*azote* est un des principaux facteurs de la végétation. Les belles recherches de M. Henry [2] ont montré pourquoi les sols forestiers n'en manquent jamais : c'est parce que les feuilles, en se décomposant, le fixent dans le sol au détriment de l'air. Encore une raison pour ne pas les ôter.

Si la nutrition de la plante est surtout minérale, il n'en faut pas cependant conclure que les *matières organiques* soient inutiles.

Ces matières organiques existent en proportions assez variables dans nos sols. Les expériences de M. Risler [3], complétées par celles de M. Grandeau [4], ont montré que la matière noire contenue dans ces substances sert de véhicule aux éléments minéraux dont la plante se nourrit. L'argile et, bien plus encore, l'humus, sont les substances qui donnent au sol son pouvoir absorbant, surtout pour le phosphore et pour la potasse. Ces éléments sont fixés par la matière noire, avec laquelle ils constituent des composés que l'eau de drainage n'entraîne plus et desquels la plante les tire pour se nourrir, sans assimiler

[1] Pour être parfaitement exact, il faut noter que c'est pour une révolution de 120 ans que l'exigence du hêtre est fixée et que la comparaison : Chêne-Hêtre ci-dessus est faite à 37 ans. Enfin, que nos bois contiennent plus de chêne pédonculé que de chêne rouvre.

[2] *Revue des Eaux et Forêts,* novembre 1897.

[3] *Bibliothèque universelle,* 1858.

[4] *Journal d'agriculture pratique,* articles réunis sous le titre de : « *Recherches expérimentales sur le rôle des matières organiques du sol dans la nutrition de la plante* », dans le volume *Chimie et physiologie appliquées à la sylviculture.*

beaucoup de cette matière noire elle-même. M. Grandeau a pu ainsi dire que l'humus a un rôle *digestif,* c'est le véhicule qui apporte ces éléments à la plante. C'est là la conciliation des théories de la nutrition de la plante émises par de Saussure qui a reconnu que la plante décomposait les composés du terreau, et par de Liebig qui assignait aux végétaux une nourriture exclusivement minérale, et aussi l'explication du rôle utile du fumier dans nos cultures ; on l'avait nié en exagérant la théorie de Liebig.

La fertilité d'un sol dépend du rapport étroit qui existe entre l'acide phosphorique et la matière noire.

La matière organique existe dans tous nos sols (voir tableau précédent). Il y en a toujours dans les sols forestiers. Ne pouvant pas citer des chiffres d'analyses provenant des terres à bois de notre canton, nous en empruntons au mémoire de M. Grandeau. Ses analyses ont porté sur 14 sols forestiers *non fumés* et 15 sols agricoles *fumés,* tous fort différents les uns des autres [1]. Il a constaté :

	Sol forestier fertile *sans* fumure	Sol agricole fertile *avec* fumure
Matières organiques	6,71 %	5,68 %
Matière noire	1,41 %	0,76 %
Rapport : Matière noire à matières organiques . . .	1 à 4,70	1 à 7,47
Acide phosphorique, total à l'hectare	2212 kil.	7964 kil.
Acide phosph. assimilable, à l'hectare	470 kil.	448 kil.
Rapport : Acide phosphor. total à acide phosphorique assimilable	1 à 0,21	1 à 0,06

[1] *Sur le rôle des matières organiques du sol,* dans *Chimie et physiologie appliquées,* p. 309 et 314.

On voit que, malgré le manque de fumure, le sol forestier contient le plus de matières organiques et que ces matières organiques renferment elles-mêmes plus de matière noire propre à rendre l'acide phosphorique assimilable.

L'acide phosphorique a été évalué dans la forêt pour une couche de 45 cm. de profondeur, alors qu'on ne l'a dosé que dans 15 cm. pour le sol agricole. Malgré cela, la forêt en contient moins *au total;* mais elle en contient plus, *sous forme assimilable,* d'une façon relative comme d'une façon absolue. M. Grandeau l'explique en disant que tous les sols riches ont été défrichés et que continuer les défrichements serait désastreux. Une des plus belles futaies de hêtres (Villers-Cotterets. Elle porte 900^{ms} d'arbres, hauts de 45^{m}, sur l'hectare exploitable) qui a assez d'acide phosphorique assimilable pour assurer 1813 ans de récolte si le rôle de l'humus cessait aujourd'hui, ne donnerait cependant que 30 années de récoltes agricoles faites à assolement triennal et jachère lui prenant seulement 10 kil. d'acide phosphorique par an.

Remarquons que cette DIFFÉRENCE D'EXIGENCE ENTRE LES CULTURES FORESTIÈRES ET AGRICOLES au point de vue du sol ne provient pas d'une différence d'exigence des végétaux, mais seulement d'une différence de récolte. Ce qu'on exporte de la forêt, c'est du bois ; or, de très nombreuses analyses montrent que, dans un arbre, ce sont les petites branches et les feuilles et fruits qui contiennent la plus forte proportion de ces éléments précieux tirés du sol. Le tronc et les branches en contiennent peu. Si donc on se borne à enlever du bois et non des fruits et des feuilles, on prendra peu au sol [1]. Ce sera toujours une faible fraction de ce qu'enlève une récolte agricole ; celle-ci, en effet, emporte toute la plante (betterave), ou toute sa partie aérienne (blé, prairies), ou encore sa partie la plus riche en cendres (tuber-

[1] Voir *Etude chimique de la forêt de Haye,* p. 137, et *Statique chimique des forêts,* p. 199.

cules, pour la pomme de terre, ou fruits, pour la vigne). De là l'obligation pour l'agriculture de ces restitutions qui ne sont pas nécessaires en sylviculture.

La pratique confirme pleinement ces données scientifiques. On a constaté, en effet, dans des taillis des Ardennes, dont on a une sorte d'aménagement datant de Charlemagne, c'est-à-dire de 1000 ans, que les rendements tendent plutôt à augmenter.

Signalons enfin, d'après M. Risler[1], une cause d'infertilité des sablons pourris : c'est la présence de protoxyde de fer dans ces sols qui retiennent l'eau avec force. Ce corps est un poison pour la plante. On le fera disparaître en aérant le sol, par des assainissements, labours, drainages, etc. L'oxygène de l'air fera passer le protoxyde à l'état de peroxyde qui est un aliment pour la plante.

Tel est le bilan chimique de nos bois. Les éléments les plus rares existent donc en quantité suffisante dans nos sols et les bois comportent des récoltes si peu exigeantes que la composition chimique du sol passe au second rang en forêt.

Néanmoins, pour être prudent, on fera bien d'observer quelques PRÉCAUTIONS DANS LE BUT D'ENLEVER LE MOINS POSSIBLE D'ÉLÉMENTS PRÉCIEUX à ces sols auxquels nous prenons toujours sans jamais rien leur rendre. Il faudra pour cela *allonger le plus possible les révolutions,* car la culture est d'autant moins épuisante que les bois qu'elle coupe sont plus âgés et contiennent, par suite, une plus forte proportion de bois de tige. Cette mesure aura aussi un autre effet bienfaisant dans nos taillis, celui de rendre moins fréquentes les périodes d'insolation du sol qui suivent les coupes. Un de leurs inconvénients est d'entraîner le dédoublement de l'humus en acide carbonique et eau par le soleil, de priver ainsi le sol d'une assez grande quantité d'azote et de mettre les éléments des cendres que cet humus retenait combinés près de la surface du sol et à la disposition

[1] *Journal d'agriculture de la Suisse romande.*

des racines sous une autre forme, soluble dans l'eau ; les eaux de ruissellement et de drainage en enlèvent alors beaucoup. C'est autant de perdu pour le bois. Enfin, on agira prudemment, lors du passage des éclaircies, en *n'enlevant pas le sous-bois,* sa coupe ne paie pas les frais de façon et les essences qui le composent contiennent, en général, une bien plus forte proportion de cendres que les essences du massif dominant [1]. L'enlèvement d'un m^3 de ce menu bois sans valeur nous privera donc, par la suite, de plus d'un m^3 du bois précieux que nous cherchons à produire.

B. Propriétés physiques.

Très importantes sont les *propriétés physiques des sols,* car le forestier ne peut pas, comme l'agriculteur, les modifier par des amendements, des labours et des drainages.

Le sol fournit à l'arbre une partie de sa nourriture. Si ce sont les qualités chimiques qui déterminent la quantité de nourriture que le sol peut offrir à la plante, ce sont ses propriétés physiques qui règlent surtout la pénétration de cette nourriture dans son corps, en permettant aux racines de s'étendre plus ou moins loin et en fournissant l'eau nécessaire à la solution des aliments et l'air pour la respiration de ses racines.

Nous ne citerons que celles de ses propriétés dont le rôle est important :

Hygroscopicité du sol. — L'eau se trouve dans le sol sous plusieurs formes distinctes : *L'eau de composition* qui fait partie intégrante du sol avec les principes duquel elle est combinée ; sous cette forme, elle existe en quantités fixes. Puis vient *l'eau globulaire* qui mouille les grains dont la terre est formée et qui adhère fortement à ses molécules. Si l'humidité se présente en plus grande quantité encore, *l'eau capillaire* apparaît.

[1] Voir *Etude chimique de la forêt de Haye,* p. 137.

Elle circule dans le sol et sert principalement à assurer l'approvisionnement en eau de la plante. Si, enfin, ce liquide devient assez abondant pour remplir tous les vides du sol, il forme *l'eau de saturation*. Ce dernier état est dangereux, car il empêche la respiration des racines et amène leur pourriture et par suite du manque d'oxygène il entrave le passage des principes minéraux aux formes assimilables. Il faut, suivant les terrains, des quantités très différentes d'eau pour la voir se présenter sous ses différents aspects. Dans l'argile, qui retient fortement les eaux capillaires, les eaux de saturation disparaîtront bien moins vite que dans le sable. Nous en souffrirons donc souvent dans les $^{9}/_{10}$ de nos bois.

C'est dans les jeunes coupes que l'inconvénient est le plus à craindre. Là, en effet, le massif n'est pas encore formé et le peuplement n'évapore pas dans l'air des quantités d'eau considérables comme il le fait quand il est plus âgé ; il en reste donc un excès dans le sol au grand détriment de la végétation du bois. De là un retard dans le développement des peuplements ; le sol exposé au soleil se couvre d'herbes au lieu de se couvrir de bois ; c'est un nouveau danger, car l'herbe est un des agents principaux de propagation des incendies. Nous pouvons y remédier, car, presque partout chez nous, la configuration du terrain permet d'établir des fossés d'écoulement. Un obstacle s'oppose malheureusement à leur création, c'est le morcellement excessif des propriétés ; il empêche l'établissement d'un réseau rationnel. Chaque propriétaire doit se contenter de faire écouler les eaux sur le fond inférieur ; celui-ci en souffrira s'il ne les rejette pas lui-même sur son voisin. Les fossés se trouvent ainsi établis suivant un tracé sinueux, trop long, par suite trop coûteux, de plus ils assurent l'écoulement des eaux d'une façon imparfaite. Des ententes entre propriétaires seraient très utiles dans ce but. La Confédération subventionnera peut-être ces travaux dans les forêts protectrices.

Par une coïncidence fâcheuse, les excès d'humidité préparent

les *excès de sécheresse* sur les argiles. L'argile tassée par l'eau de l'hiver se dessèche en bloc en été et se fissure, ce qui augmente encore ses pertes d'eau. Les assainissements remédieront en partie à ce mal en empêchant le « diot » de s'agglomérer et en le maintenant relativement meuble. Les allongements de révolution et le respect des sous-bois seront aussi utiles en augmentant la couverture morte et l'humus qui ameublissent les terres lourdes, empêchent le tassement par le choc de la pluie et s'opposent à une insolation trop forte. Ces précautions devront être prises partout dans nos bois. Sur les argiles et sur une grande partie des alluvions de plateau et des sables ou sablons (soit environ dans les $^{9}/_{10}$ de nos forêts) en vue de se préserver des excès d'humidité comme des excès de sécheresse ; sur le $^{1}/_{10}$ restant de la surface (sables plus filtrants formés par les graviers, alluvions modernes et de petites parcelles d'autres terrains), surtout contre les excès de sécheresse ; l'humus donne, en effet, du liant aux sols trop meubles.

La *profondeur* du sol est aussi une de ses principales qualités. Plus il est profond, plus le cube nutritif offert aux arbres est considérable, plus le volume de bois produit est fort et plus les arbres sont hauts. Cette propriété *dépend de l'état plus ou moins meuble du sol ;* tout ce qui divise un sol le rend plus profond, car c'est surtout la difficulté opposée à la respiration qui limite l'enfoncement des racines. Le mélange de pierrailles, la fragmentation du sol par un réseau serré de racines, sont autant de causes d'ameublissement. Mais le principal agent d'ameublissement est l'humus ; il possède des qualités modératrices, donne du liant aux terres trop légères et ameublit au contraire les terrains compacts. Cette propriété est encore une raison pour que nous fassions tout pour augmenter la proportion que nos sols en contiennent.

M. Dehérain vient de publier [1] le résumé d'une intéressante

[1] *Revue générale des Sciences,* du 30 janvier 1899.

étude sur ce sujet ; à l'état meuble, la terre contient plus d'air et cet air contribue à l'oxydation des matières nutritives, mais le rôle principal de l'ameublissement n'est pas celui-là ; c'est surtout la conservation de l'humidité qui en résulte au plus grand profit de la culture. Sur 100 d'eau reçue, une terre lourde ameublie laisse filtrer 64,4 %; tassée, c'est seulement 9,6 %; le reste ruisselle. La perte par évaporation de la terre ameublie est de 13,6 %; de la terre tassée, 80,1 %.

On voit combien l'état meuble favorise la constitution d'une réserve d'eau qui remontera par capillarité durant la saison chaude.

Les expériences de M. Dehérain montrent, en outre, que la pluie tasse le sol et diminue la quantité d'eau que le sol peut recevoir ; il a constaté ce résultat paradoxal, en apparence, qu'après une averse la terre retient moins d'eau qu'elle n'en avait avant la pluie lorsqu'elle était encore bien ameublie.

C'est donc de l'état superficiel du sol, de la couverture morte ou vivante (litière de feuilles mortes ou tapis bas de plantes buissonnantes) que dépendent en grande partie les propriétés physiques d'un sol. Le rôle de cette couverture consiste, d'après Ebermayer [1] :

1° A offrir des espaces capillaires qui retiennent plus de deux fois et demie son poids d'eau pour la rendre petit à petit à l'air et au sol.

2° A protéger le sol contre l'action directe de l'air, en lui conservant son humus et sa fraîcheur et en empêchant de brusques écarts de température.

3° A briser le choc des gouttes de pluie qui le tasserait.

4° A former l'humus qui est l'engrais des sols forestiers.

Il importe donc de tout faire pour augmenter cette couverture morte et cet humus : allonger les révolutions, respecter les sous-bois, etc.

[1] *Die Gesammte Lehre der Waldstreu.*

3° Constitution minéralogique du sol.

Favre [1] donne la nomenclature des différentes roches qu'on y rencontre. Elles sont assez nombreuses ; car, outre les roches en place, on y trouve par suite des apports des glaciers et des torrents à peu près toutes les roches des vallées supérieures, de l'Arve et du Rhône en particulier. Cet auteur donne encore de nombreuses analyses de ces roches ; au point de vue cultural, celles qui sont facilement décomposables sont de beaucoup les plus importantes et, dans les sols forestiers, leur désagrégation est une source importante de restitution des éléments précieux du sol ôtés par les exploitations. Cette désagrégation se fait mécaniquement ou physiquement par les alternatives de chaud et de froid qui disloquent les agrégats de cristaux de substances inégalement dilatables, ou par dissolution ou usure, par exemple dans les torrents. Elle peut provenir aussi d'une action chimique par le contact des acides végétaux des racines, ou par l'eau chargée des acides carbonique ou humique provenant du terreau ; enfin, par l'oxydation due à l'air.

L'acide phosphorique n'est signalé dans aucune de ces analyses, sauf pour celle d'un schiste. Il semble qu'il y a là une lacune, la présence du phosphore étant très souvent signalée dans les granites par les chimistes. Favre ne méconnaît pas cette source d'acide phosphorique, car il dit (page 53, t. I) : « Il y a bien peu de roches cristallines qui ne renferment pas de l'acide phosphorique. » Il serait intéressant de déterminer les quantités qui peuvent provenir de cette origine. (Ces analyses ne sont d'ailleurs pas de Favre.)

[1] *Description géologique du canton,* vol. I, 3e partie.

4° Rôle protecteur des forêts sur le sol.

A. Action sur le régime des eaux.

Si la pluie continue à tomber ou la neige à fondre sur un sol rempli d'eau de saturation, il ne pourra plus rien absorber ; il y aura alors *ruissellement,* c'est-à-dire écoulement superficiel de l'eau, avec une vitesse plus ou moins grande, suivant sa masse et la pente. Ce sera souvent le cas sur les argiles. Ces petits ruisseaux se réunissent, leur volume et leur vitesse s'accroissent et ils peuvent causer de graves dommages par l'enlèvement mécanique des terres.

Le boisement du sol diminue beaucoup ces effets dangereux :

1° En diminuant la violence des chutes d'eau ;

2° En augmentant le pouvoir absorbant du sol par son ameublissement, le mélange d'humus et la présence de la couverture morte, autant de substances qui doivent être saturées avant qu'elles permettent au ruissellement de commencer ;

3° Par les nombreuses racines dont le sol est parsemé, en aidant l'infiltration dans les couches profondes ;

4° En retenant le sol et en entravant l'érosion.

C'est de cette façon que le reboisement éteint le torrent et ce fait a été prouvé par de nombreuses constatations [1]. Mais, si le débit des torrents est régularisé par le reboisement, si la forêt empêche l'eau pluviale d'affouiller le bassin de réception et de se charger de terre, elle se trouve, par ce fait même, ne plus

[1] Voir à ce sujet : *Les inondations et le reboisement de nos montagnes,* publié par la Société des Forestiers. 1898.

laisser écouler autre chose que de l'eau pure dans le thalweg et cette eau pure a un pouvoir affouillant bien plus considérable, à vitesse et à masse égales, que les eaux saturées de matériaux de transport. C'est là un grand danger. Les lits de torrents se creusent et leurs berges, manquant d'appui, glissent. Il faut donc, sinon relever, tout au moins fixer le fond du lit par des travaux appropriés à ce but. Les berges seront ainsi appuyées à leur pied et la pente du profil en long diminuée. Les eaux le suivront avec une vitesse moindre, donc sans affouiller. C'est en cela que consiste le travail de correction qui doit accompagner les reboisements.

Dans nos ruisseaux, il y a deux catégories à distinguer en vue des *corrections :* les ruisseaux qui débouchent dans le Lac, l'Arve et le Rhône en dessus de Chèvres, c'est-à-dire ceux dont le point confluent peut être considéré comme étant à un niveau à peu près fixe ; pour eux, les travaux de correction, s'il y a lieu d'en faire, peuvent s'exécuter dès à présent. Pour les autres, qui tombent au-dessous de Chèvres, au contraire, il faut attendre, avant de rien entreprendre, de savoir quel sera le niveau du Rhône après l'utilisation de sa force. Le changement de ce niveau risquerait de rendre prochainement insuffisants les travaux faits dès à présent.

Les ouvrages assurant la stabilité du lit consistent en de petits travaux d'art, des seuils ou barrages en travers surtout. On peut les exécuter à peu de frais en se servant de la végétation elle-même pour les constituer (barrages vivants). Le torrent ainsi traité ne menace plus les riverains par ses crues ou ses affouillements et le reboisement raisonné du bassin de réception lui assure un débit à peu près constant ; il se trouve donc prêt à servir aux besoins ménagers, aux irrigations, aux utilisations de force ; l'eau sauvage est domestiquée, elle est aussi rendue plus favorable à la vie du poisson.

B. Action améliorante sur le sol.

La forêt joue encore un autre rôle fort important, c'est l'*amélioration du terrain* qu'elle couvre et elle a le mérite de le faire sans frais et en donnant même un assez fort revenu. Nous avons vu comment, à la condition d'exploiter les bois relativement gros et de ne pas enlever la feuille morte, la matière organique s'accumule dans le sol. Grâce à la matière noire qui y existe en forte proportion, l'acide phosphorique et la potasse prennent des formes assimilables à la plante et deviennent des aliments à sa disposition. De plus, cet humus ameublit le sol, les racines attaquent la roche sous-jacente où elles diluent de nouveaux éléments nutritifs, aidées en cela par les acides humique et carbonique du terreau. On conçoit dès lors que, dans les sols très pauvres, on puisse faire alterner 50 à 100 ans de culture forestière avec 4 ou 5 ans de culture agricole. La culture forestière y est l'équivalent d'une longue jachère productive (craies de Champagne, sables d'Allemagne). Rappelons que la production de bois relativement gros nous semble nécessaire pour obtenir le résultat améliorant qu'on peut attendre de cette culture.

C. Danger de nouveaux défrichements : utilité de quelques reboisements. Essences à préférer.

Défrichements. — Les sols les plus pauvres étant presque tous occupés par des bois, ce serait une faute de faire de nouveaux déboisements et de diminuer encore la surface de nos forêts. Les exemples que nous avons cités, d'après M. Grandeau, en parlant des propriétés chimiques des sols, sont vrais aussi chez nous. Par des déboisements, on perdrait une forêt passable pour la remplacer par de mauvaises cultures. On y a d'ailleurs renoncé presque partout (on en faisait cependant encore l'an dernier à Russin). Nous n'avons donc pas à nous

plaindre de l'article de la nouvelle loi qui interdit les défrichements, du moins sans l'autorisation du canton.

Reboisements. — Il pourra, au contraire, être très utile de reboiser certaines parcelles de nos plus mauvais sols. M. Risler [1] dit que la mise en culture du « diot » « est principalement « une affaire mécanique. A l'état de nature, il est, malgré sa « richesse minérale, tout à fait improductif... Peu à peu, le « diot » se transforme en terres très productives, mais il faut « pour cela beaucoup de travail » : minages à bras, défoncements à la charrue, drainage, plusieurs fumures. Tout cela est fort coûteux et, actuellement, avec l'augmentation de la main-d'œuvre et la baisse du prix du blé, on y regarde à deux fois avant de se lancer dans des entreprises de ce genre. On constate, en parcourant le Canton, que c'est bien là l'avis de nombreux propriétaires, car beaucoup de terres restent en mauvais prés, en *teppes* ou *tattes*, alors qu'on sait très bien, qu'à force de travail, on en ferait d'assez bonnes cultures. J'ai, en faisant le relevé des parcelles boisées, constaté que sur une surface de plus de 430 hectares la culture agricole est de si maigre profit que le reboisement serait à recommander. Ce chiffre est un minimum, car, si une étude plus approfondie de ce sujet conduit peut-être à abaisser les surfaces indiquées pour quelques communes, il ne faut pas oublier que d'autres qui ne portent actuellement pas de bois n'ont pas été examinées à ce point de vue et il y aurait là des reboisements désirables (Hermance, Avusy). Ce sont surtout des teppes et des prés situés sur de l'argile glaciaire et des graviers de l'alluvion moderne. Il est vrai que quelques-uns de ces terrains sont sur des pentes exposées au Sud-Ouest où la vigne pourrait avec avantage disputer la place à la forêt.

On m'objectera peut-être qu'un forestier ne voit partout que des terrains à reboiser ; je ferai donc remarquer que je ne

[1] *Journal de la Société d'Agriculture de la Suisse romande.*

suis pas le premier à recommander ces reboisements et que des hommes qui n'étaient pas des forestiers ont eu la même idée. Favre conseille, à la fin de la seconde partie de sa *Description géologique* (p. 230), d'étendre la surface de nos bois. Naville l'a pratiqué à Bel-Air (Thônex), sur 5 hectares environ, en essences feuillues [1]. Enfin, des reboisements en chêne ont été faits dans une propriété de la commune de Puplinge, il y a 25 ou 30 ans. La commune de Versoix sème aussi des glands sur une partie de ses communaux récemment défrichés. On a encore employé les résineux sur les argiles (communes de Satigny et de Veyrier), soit sur l'alluvion moderne (Collonge-Bellerive). Partout les résultats ont été bons, mais quelquefois l'emploi du chêne sans mélange d'autres essences a été la cause d'une perte de temps. Cette essence reste volontiers à l'état de buissons, entre 5 et 10 ans, si on ne l'enserre pas entre d'autres arbres à croissance plus rapide qui la forcent à s'élever.

Pour opérer ce mélange, on pourra recourir :

Au frêne et au tremble dans les sols frais et chimiquement riches ;

A l'orme et au coudrier en sol calcaire ;

Aux bouleaux et châtaigniers en sol siliceux ;

Aux saules et aulnes en sol humide et acide (tourbe) ;

Au pin sylvestre en sol pauvre et sec ;

Au pin noir en sol sec et calcaire. Dans ces deux dernières catégories de terrains, les pins devront être franchement dominants dans le mélange.

Le mélèze, enfin, pourra être essayé à peu près partout dans le Canton.

---

[1] Voir *Bulletin de la Classe d'Agriculture*, n° 39, vol. 5.

Chapitre III. — PEUPLEMENTS

On appelle *peuplement forestier* l'ensemble des tiges croissant sur une certaine surface de bois.

Les peuplements sont caractérisés par les *espèces d'arbres* qui les composent ; le *mode de culture* auquel ils sont soumis (divers traitements en futaie ou en taillis) ; l'*âge* auquel on les exploite ; leur *état*, etc.

1° Espèces d'arbres.

Nous n'en donnerons pas les caractères botaniques, pour lesquels nous renvoyons à la *Flore forestière* de Mathieu, et nous ne citerons que les essences principales [1].

A. — Enumération. Propriétés distinctives. Emploi de leur bois.

Notre pays est avant tout favorable au *chêne (Quercus Pedunculata* et *Sessiliflora)* ; les $^9/_{10}$ de nos bois au moins en sont formés. Les noms de Chêne, bois des Echanex, etc. prouvent que ce n'est pas un fait nouveau. C'est le chêne pédonculé qu'on trouve le plus chez nous. Il compose presque seul les peuplements de nos chênaies. Le chêne rouvre n'apparaît que disséminé, surtout sur les points les plus secs. On trouve d'ailleurs de nombreuses formes intermédiaires entre ces deux espèces.

[1] Le livre d'Empeyta : *Catalogue descriptif des arbres et arbustes indigènes ou naturalisés en Suisse* donne la liste complète des essences formant nos bois.

Il peut vivre très vieux ; les plus âgés de la région n'ont cependant pas plus de 250 ans (chêne de Merlinges renversé par la bise en janvier 1896). Son bois a un nombre infini d'emplois ; son couvert léger et la très grande valeur de son tronc, lorsqu'il est de forte taille, font qu'on a tout avantage à le réserver très nombreux sur les taillis et à l'y conserver longtemps. Nous avons calculé que ce n'est guère que depuis 120 ans qu'on a intérêt à l'abattre. Plus jeune, son écorce est recherchée par les tanneurs. Il produit un bois de feu de qualité passable donnant 90 % de la chaleur fournie par le hêtre.

Les autres essences n'entrent pas pour plus de $^1/_{10}$ dans la composition de nos taillis exploitables, mais leur proportion serait plus forte dans les jeunes coupes.

Les voici dans l'ordre botanique :

Le *Tilleul (Tilia Grandiflora* et *Parvifolia)* à grandes et surtout à petites feuilles produit des arbres de première grandeur, dont la valeur, malgré la faible densité du bois, atteint celle des bois durs. Il est employé pour la boissellerie, le tour et la sculpture. C'est une essence très utile à propager. A cause de sa croissance très rapide et du prix élevé de son bois, elle fonctionne à un excellent taux de placement. Son couvert léger fait qu'elle nuit peu au taillis sur lequel on peut donc la réserver en grand nombre et la conserver jusqu'à 80 ou 120 ans. Comme produits accessoires, le tilleul donne sa tille *(liber)*, dont on fait des cordes, nattes, etc., très lentes à pourrir. Ses fleurs sont très utiles à la production de nos ruchers. C'est un chauffage médiocre ; à poids égal, il donne autant de chaleur rayonnante que le hêtre ; à volume égal, c'est la $^1/_2$. Son charbon est bon et peut servir à la poudre.

Les *Erables,* surtout les Plane et Sycomore *(Acer platanoïdes* et *pseudo-platanus)*, donnent des bois employés par les ébénistes, les menuisiers, les tourneurs, les luthiers et les fabricants de manches d'outils. La croissance est rapide dans la jeunesse, mais elle diminue assez vite ; on fera bien de les cou-

per vers 80 ans. Comme bois de feu, ils valent à peu près le hêtre.

Tous les *fruitiers* qu'on rencontre en forêt sont aptes à fournir des bois d'œuvre très estimés ; leur couvert est léger et nuit peu au taillis.

Le *Cerisier-Merisier (Cerasus Avium)* est employé pour les meubles, il fournit aussi de bons cercles. Son fruit nourrit de nombreux oiseaux utiles et peut servir à fabriquer du kirsch ou de l'eau de cerises. On le coupera avantageusement vers 80 ans ; plus âgé, il est souvent taré au cœur.

Le *Poirier (Pirus communis)* sert aux tourneurs, aux ébénistes, fabricants d'instruments de mathématique. Son bois prend bien la couleur noire et s'emploie pour imiter l'ébène ; il se polit bien.

Les *Alisiers* et *Sorbiers (Sorbus domestica, aucuparia, torminalis)* servent aux mêmes emplois. On en fait aussi les montures d'outils de menuiserie : rabots, par exemple.

Ces fruitiers peuvent tous être avantageusement coupés vers 80, quelquefois 120 ans. Ils donnent presque tous un bois de feu valant à peu près celui du hêtre.

Le *Frêne (Fraxinus excelsior)* croît sur les sols frais ; il atteint de très fortes dimensions. Il sert au charronnage, grâce à l'élasticité de son bois ; à la menuiserie et à l'ébénisterie, grâce au beau poli qu'il peut prendre. On pourra le couper à 80 ans, mais les arbres bien formés et vigoureux pourront fort bien être réservés jusqu'à 120 ans et plus, au grand profit du propriétaire. Son bois donne plus de chaleur ascendante que de chaleur rayonnante ; dans les poêles, il produira un meilleur chauffage que le hêtre, un moins bon dans les cheminées. A l'inverse des arbres qui précèdent, il forme chez nous, quelquefois, des peuplements presque purs, mais peu étendus et dus probablement à des reboisements. Mieux vaut le mélanger, car il demande beaucoup au sol.

Les *Ormes* se rencontrent à l'état disséminé dans nos bois où ils présentent deux espèces : l'Orme champêtre *(Ulmus campestris,* à petites feuilles) et l'Orme de montagne (*U. montana,* à grandes feuilles). Le premier est de beaucoup préférable chez nous. Il atteint les plus belles dimensions et peut être réservé jusqu'à 120 ans et au delà. Le bois est très tenace et se polit par l'usage ; c'est le bois indiqué pour les pièces de nos barques que frottent les cordes et pour les moyeux des roues de nos chars. Mis en œuvre, il résiste longtemps dans les lieux humides ; émondé, son tronc présente des veines enchevêtrées (broussins) recherchées par l'ébéniste. Son bois est bon pour le chauffage.

Le *Hêtre (Fagus sylvatica)* est assez peu répandu dans le canton ; cela tient probablement au régime du taillis auquel presque toutes nos forêts sont soumises et qu'il ne supporte qu'à la montagne et aussi à nos sols trop compacts pour lui. Il peut former des massifs sans mélange. Il arrive aux plus belles dimensions et peut être réservé jusqu'à 80 ou 120 ans sur nos taillis. Son couvert épais cause malheureusement une diminution de production dans le taillis qu'il domine. On utilise son bois trop exclusivement comme bois de feu ; celui qu'il fournit est d'excellente qualité, mais il pourrait être employé plus souvent comme bois d'œuvre ; on en fait des meubles (dits de Vienne), des formes de cordonniers, des lattes, des sabots, des mesures de graines (bois de cerche et de raclerie) ; injecté, il fournit de bonnes traverses pour les chemins de fer. Son peu d'exigence au point de vue de la lumière le fait recommander, avec le charme, pour les plantations sous les vieilles futaies de chênes. Le sapin blanc serait aussi désigné pour cet emploi, mais, à notre altitude, le hêtre est préférable.

Le *Châtaignier (Castanea vulgaris)* est chez nous à la limite de son aire ; il est rare qu'il ne soit pas creux ou gâté au centre quand il a plus de 80 ans. Il ne faudra donc pas chercher à en obtenir de trop gros. Sa croissance est très rapide et, comme il

se fend très facilement, il trouve des emplois déjà dans les dimensions qu'il présente comme perche de taillis, échalas pour nos vignes, lattes pour les travaux des treillageurs (chabaurys) et pour les merrains (tonneaux). C'est un bois de feu inférieur au chêne. Une autre cause le chasse de la majorité de nos bois, c'est qu'il exige des sols très faiblement calcaires.

Le *Charme (Carpinus betulus)* est de croissance plus lente, il n'atteint pas la première grandeur, mais il a l'avantage de végéter sous le couvert et il est, à ce point de vue, très utile pour couvrir le sol des futaies de chênes. Son mélange empêche les fûts de cette essence de se couvrir de branches gourmandes, ce qui arrive presque inévitablement lorsqu'elle croît à l'état pur. C'est le meilleur de nos bois de feu, mais il sert aussi comme bois de travail pour le charronnage et les pièces à frottement (dents d'engrenage, vis de pressoir). L'industrie de Saint-Claude en emploie beaucoup et le paie très cher. Dans nos taillis, il n'y aura pas avantage à le conserver au delà de 80 ans.

Bouleau (*Betula Verrucosa*). C'est l'arbre des sables siliceux et des terrains acides (tourbe). Il ne dépasse pas la taille du charme ; on le coupera aussi vers 80 ans. Il sert à faire des sabots, des cercles et on fait des balais avec ses rameaux. Comme bois de feu, il est peu inférieur au hêtre et donne une plus forte chaleur ascendante que cette essence ; il est pour cela employé par les boulangers.

L'*Aulne* (deux espèces : Aulne noir et Aulne blanc, *Alnus glutinosa* et *A. incana*) est à croissance rapide, mais son bois est de faible valeur, sauf pour les travaux immergés où il a la durée du chêne. On l'emploie cependant, car il prend bien les teintures. C'est un bois de feu médiocre donnant, à volume égal, un peu plus de la moitié de la chaleur fournie par le hêtre, mais il donne peu de fumée et les boulangers s'en servent volontiers. On fera bien de n'en pas trop réserver sur les taillis. L'aulne blanc possède la précieuse qualité d'émettre de

nombreux drageons. Il est pour cela désigné pour fixer des terrains humides.

Les *Saules* (*Salix*) sont représentés par de très nombreuses espèces. Leur bois est peu dense, on s'en sert pour faire des échalas, des cercles, des échelons. Ils sont utiles pour reboiser et fixer les sols très humides et tourbeux. On fera bien de n'en pas réserver beaucoup. Quelques-uns, l'*osier,* en particulier, servent pour les liens et la vannerie ; ils sont d'une culture très rémunératrice, mais, comme on les exploite très jeunes (1 ou 2 ans), il leur faut un sol très riche et auquel on donne souvent de l'engrais.

Les *Peupliers* et les *Trembles* (*Populus nigra* et *tremula*) arrivent à la première grandeur. Le peuplier noir se rencontre plutôt dans les parcs que dans les bois ; c'est le tremble qui abonde dans ces derniers. Leur croissance est si rapide qu'à 80 ans ce sont de gros arbres et leur tronc a une valeur suffisante pour que ces essences donnent des produits rémunérateurs. Les emplois de leur bois sont, en effet, multiples. Grâce à sa légèreté, on en fait des voliges pour caisses d'emballage ; sa texture homogène, qui permet de le couper dans tous les sens, le fait préférer pour les allumettes et c'est là un débit très important. Cette texture fait aussi qu'il se « tourmente » peu ; on l'emploie donc beaucoup pour les instruments qui doivent rester très fixes (objets de précision, planches à dessin). Enfin, on s'en sert pour fabriquer la pâte de bois pour le papier ; nous pouvons donc en produire avec la certitude d'en trouver l'utilisation. Le tremble est d'ailleurs très envahissant chez nous et nos coupes de taillis sur fond humide s'en garnissent très rapidement après l'exploitation. Comme les saules, ils sont mauvais comme bois de feu.

Parmi *les grands résineux,* un seul semble véritablement en station chez nous, c'est le *Pin Sylvestre* (*Pinus Sylvestris*). Le bois du Vengeron en présente de beaux exemplaires, derniers vestiges peut-être d'une plus grande forêt, puisqu'en France on

l'appelle souvent : « Pin de Genève », et que Buffon fit venir de Genève des graines de cette essence quand il l'introduisit en Bourgogne. Mais si c'est un arbre précieux comme bois de menuiserie et de charpente, il faut, pour en tirer toute la valeur, ne le couper que très âgé (150 ans au moins). Avant qu'il soit de forte taille, son bois parfait, le seul vraiment bon, ne constitue qu'une petite fraction du volume de sa tige. Sa tige est aussi bien souvent de forme tortueuse. Sa grande frugalité le fait recommander pour les reboisements de mauvais sols et des sols très secs.

L'*Epicea* (Sapin rouge, *Picea excelsa*) n'est pas en station dans notre plaine. On le trouve fréquemment dans les bois de Jussy, mais c'est parce qu'il y tombe de nombreuses graines venant des bois des Voirons. C'est aussi grâce au voisinage de la montagne qu'il envahit à présent les Plan-bois (Haute-Savoie). Il croît très rapidement en plaine, mais son bois est loin d'y avoir les qualités de ses semblables poussant à la montagne. Enfin, depuis l'âge de 50 à 60 ans, il est souvent tué, dans le canton, par les insectes. Il semble donc préférable pour nous de produire des bois feuillus, dont la qualité est excellente, et de faire venir nos bois de charpente et nos planches des forêts de montagne, c'est le seul moyen de les avoir bons.

Le *Sapin blanc* (*Abies pectinata*) serait, dans le canton, plus près de sa station que l'épicéa ; il y est cependant plus rare et son extension se heurte aux mêmes objections.

Enfin, on a introduit dans quelques petites places le *Mélèze* (*Larix Europœa*) qui végète bien sur tous nos terrains. Son accroissement y est même très rapide et il se peut que cette circonstance compense un peu l'infériorité de sa qualité comparée à celle de ses congénères de la haute montagne. On ne devra pas chercher à en produire de trop gros, car, avec l'âge, sa croissance se ralentit, autant du moins qu'on peut le constater sur les arbres de nos parcs. Peut-être fournirait-il des échalas

assez bons pour que les viticulteurs les préfèrent à ceux de sapin blanc ; son débit serait alors assuré.

Pour en finir avec les principales essences, nous signalerons le *Robinier pseudo-Acacia* (*Robinia pseudo-Acacia*), un étranger introduit chez nous à très juste titre. Sa propriété de drageonner le recommande pour fixer les terrains. Il préfère les sols frais. Sa croissance est assez rapide et son bois, très dur, se fendant bien, le fait choisir souvent pour le charronnage (rais de roues). Il donne aussi de bons échalas, des chevilles, des tuteurs, des cercles. Les menuisiers et les tourneurs s'en servent aussi ; c'est enfin un bon combustible, pour la cheminée surtout.

Le *Pin Laricio* ou noir (*Pinus Laricio*) a aussi été importé pour boiser nos sols calcaires où il végète bien.

Parmi les *arbustes,* nous devons signaler les suivants qui offrent des débits rémunérateurs. Nous ne ferons que les énumérer :

L'Epine-vinette (*Berberis Vulgaris*), marqueterie. — L'Erable champêtre (*Acer Campestre*), manches d'outils. — Le Fusain (*Evonymus Europœus*) et la Bourdaine (*Frangula Vulgaris*), charbon pour la poudre noire. — Le Houx (*Ilex Aquifolium*), outils, objets divers. — Le Cornouiller (*Cornus Mas*), manches d'outils, chevilles, rais de roues. – Le Buis (*Buxus Sempervirens*), gravure et tour. — Le Coudrier-Noisetier (*Coryus Avellana*), manches d'outils, cercles de tonneaux, charbon pour la poudre noire. — L'If (*Taxus Baccata*), le Genévrier (*Juniperus Communis*), objets divers.

B. — **Exigences au point de vue du sol.**

Toutes ces essences sont loin d'avoir les mêmes exigences au point de vue du sol. On le constate en comparant les cendres d'arbres de ces diverses espèces ayant cru côte à côte sur le même terrain. Nous n'avons pas d'analyses de cette sorte faites

dans le canton, mais voici des chiffres, dus à M. Henry [1], dont on peut tirer des indications utiles :

« Si on range les essences d'après leur faculté épuisante, en donnant le numéro 1 à celle qui exige la moindre quantité de principes considérés, on obtient les résultats suivants :

	Acide phosphorique.	Potasse.	Chaux.
Cerisier	1	1	1
Hêtre	2	3	2
Alisier.	3	4	4
Orme	4	5	9
Chêne	5	6	6
Erable.	6	11	5
Pommier	7	9	10
Tremble	8	8	8
Charme	9	2	7
Coudrier	10	7	11
Frêne	11	10	3

On voit que les taux d'acide phosphorique et de potasse suivent à peu près le même ordre ; il n'y a d'exception que pour l'érable et le charme. »

En donnant ces chiffres, nous pensons surtout aux reboisements qui devront tenir toujours grand compte de la fertilité du sol pour le choix des essences. Il est bien évident que, dans la forêt, on ne coupera pas un frêne bien venant sous prétexte qu'il épuise le sol. S'il est bien venant, c'est que le sol peut le nourrir ; il peut donc être conservé. Il y a là cependant une indication à suivre, c'est de ne pas réserver les baliveaux des essences les plus exigeantes par bouquets de même essence, mais de chercher toujours à les disséminer plus ou moins au milieu des autres.

[1] *Etudes chimiques de la forêt de Haye*, p. 144.

2° Modes de culture.

A. Régimes et traitements.

Les essences étant connues, c'est, après elles, le *mode de culture* auquel on soumet les peuplements qui les diversifie le plus. Cette culture est principalement caractérisée par le mode de régénération employé et l'âge auquel on exploite ou, pour employer le terme technique, « la révolution » à laquelle on la soumet.

Ces modes de cultures se divisent d'abord en deux *régimes :*

La *futaie,* où la forêt est régénérée par des jeunes plants provenant de semis et qu'on exploite, en général, à un âge assez élevé.

Le *taillis* qui se régénère principalement par les rejets des souches et qu'on coupe assez jeune.

Chacun de ces régimes comporte plusieurs *modes de traitement.* Ainsi, on distingue des futaies *jardinées* où on coupe les arbres de-ci de-là et où chaque peuplement est constitué d'arbres d'âges différents, depuis 1 an jusqu'à l'âge où on les exploite, et des futaies *traitées par coupes localisées* où on enlève tout le peuplement de la parcelle en coupe, soit d'un seul coup, soit en plusieurs coupes se suivant à intervalles assez rapprochés. Leurs différents peuplements sont alors composés d'arbres ayant sensiblement le même âge et la forêt se présente, non pas homogène dans toutes ses parties, comme la futaie jardinée, mais composée d'une série de parcelles présentant chacune un des degrés de l'échelle des âges.

Pour le taillis, on distingue trois traitements : 1° Le *taillis simple* où la coupe enlève tout le bois de la parcelle ; 2° le *taillis composé ou sous futaie* où l'exploitation respecte un

certain nombre de « baliveaux », dont l'ensemble constitue la *réserve* ou la *futaie* du taillis. Dans ces deux modes, chacun des peuplements du taillis est composé de perches ayant toutes le même âge ; de plus, dans le second, les baliveaux présentent diverses classes d'âge, multiples du nombre d'années de la révolution du taillis ; la plus jeune comprend les *baliveaux dits « de l'âge »*, les autres sont les *modernes*, puis les *anciens*. Le terme de *baliveau* s'applique d'une façon générale à tous les arbres de la réserve, sans distinction d'âge. 3° le *furetage* qui est aux taillis ce que le jardinage est aux futaies.

Sans citer encore d'autres modes intermédiaires, nous arrivons aux modes de cultures usités dans nos bois.

B. Modes de culture usités dans le Canton ; surface occupée par chacun d'eux.

Nous avons constaté l'existence de *futaies* et de *taillis*.

Entre les deux, nous avons distingué des bois peuplés d'arbres assez gros pour ressembler à des futaies, mais provenant le plus souvent de rejets et se rattachant donc plutôt aux taillis. On les *émonde* périodiquement en vue de la production du bois de branches.

Dans les taillis, nous avons fait deux classes : les *taillis* peuplés presque exclusivement de chênes et les *broussailles*. Ces broussailles sont, à tout prendre, aussi des taillis, car elles se régénèrent par rejets de souches ; mais on les a soumises à une révolution de 5 à 6 ans qui, à la longue, en a fait presque disparaître le chêne et les bonnes essences pour donner la place aux arbustes de moindre valeur. Un allongement de révolution ne suffirait donc pas à en refaire immédiatement un bon taillis, il faudrait réintroduire les bonnes essences. Nous avons donc tenu compte autant de l'âge adopté pour l'exploitation que des essences pour faire cette distinction.

Le tableau suivant donne par commune et pour le canton les *surfaces de ces diverses sortes de forêts*. Il est la récapitulation de carnets où j'ai noté, article par article, les surfaces en nature de bois en parcourant le terrain, le plan du cadastre à la main. J'ai réparti ces articles entre les quatre classes de forêts d'après les peuplements qu'ils portent. Enfin, la colonne « reboisement » donne la surface qu'une simple inspection révèle comme occupée par de mauvaises cultures qu'il vaudrait mieux convertir en forêt [1].

Dans ces relevés, j'ai omis les bois constituant des bosquets aux abords des maisons de plaisance. C'est ainsi que j'ai passé sous silence : la petite futaie de chênes de Marsillon, près Troinex ; les bois du Nant de Frontenex ; les bois de Conche, etc. Enfin, le long de l'Aire (communes de Bernex, Confignon et d'Onex), il y a une petite surface de broussailles qui n'a point été comptée, presque toutes les surfaces boisées des diverses propriétés qui la composent étant de moins d'un are.

Pour être complet, il faut encore signaler une dizaine d'hectares situés sur la rive droite de l'Aire, commune de Perly-Certoux. Cette surface est constituée de prés plantés d'arbres très espacés, en général des arbres d'émonde, mais qu'on ne peut guère compter comme forêt à cause du peu d'arbres qu'elle porte. Elle rappelle un peu, aux essences d'arbres près, les pâturages boisés de la montagne ou les vergers de notre canton.

[1] Le cadastre du canton n'indique pas la nature des cultures des différents articles et souvent ces articles comprennent plusieurs cultures différentes. Il fallait donc décomposer ces articles ; j'ai ramené pour cela les parcelles boisées aux polygones géométriques qui s'en rapprochent le plus et leurs dimensions ont été mesurées au pas. En sol horizontal, elles ont donc été mesurées à 1 ou 2 % près. Ces surfaces sont donc connues avec une approximation de 1 à 4 pour 10,000. Ces contenances ont été ensuite calculées ou prises sur les registres du cadastre quand ils les donnaient directement. Elles ont été arrondies sur les ares : les fractions de 51 m^2 ou plus étant comptées pour un are et celles inférieures à 50 m^2 négligées.

Surface boisée des Communes du Canton de Genève.

Communes	Surface boisée				Total boisé	Reboisements à conseiller
	Futaie	Emonde	Taillis	Broussaill.		
	ares	ares	ares	ares	ares	ares
Rive Droite						
Bellevue	1505	—	3604	—	5109	750
Céligny	449	—	6105	—	6554	1011
Collex	—	—	19503	242	19745	2607
Dardagny	—	—	10373	4833	15206	3138
Genthod	173	—	483	—	656	—
Meyrin	—	—	3724	—	3724	2111
Pregny	134	—	2541	—	2675	—
Russin	—	—	4881	3532	8413	1633
Saconnex (Grand)	—	—	1126	—	1126	579
Satigny	1041	—	30616	2009	33666	2651
Vernier	1799	—	4592	795	7186	280
Versoix	929	—	35298	—	36227	6679
Totaux Rive Droite	6030	—	122846	11411	140287	21439
Rive Gauche						
Anière	—	—	—	216	216	1404
Choulex	120	300	—	—	420	—
Collonge-Bellerive	60	784	399	—	1243	250
Corsier	251	55	277	—	583	—
Gy	—	—	7985	—	7985	758
Jussy	415	—	39160	—	39575	1802
Meinier	—	—	137	—	137	—
Plainpalais	—	—	1741	525	2266	—
Presinges	—	—	6477	—	6477	1705
Thônex	30	—	425	—	455	—
Vandœuvres	157	12	12	—	181	—
Total entre Arve et Lac	1033	1151	56613	741	59538	5919

Communes	Surface boisée				Total boisé	Reboisements à conseiller
	Futaie	Emonde	Taillis	Broussaill.		
	ares	ares	ares	ares	ares	ares
Aire-la-Ville	—	—	3405	1358	4763	4627
Avully	833	—	1196	2293	4322	46
Bernex	—	—	17930	799	18729	6724
Carouge	—	226	—	—	226	—
Cartigny	951	680	2541	312	4487	1238
Chancy	—	—	8554	2351	10905	2258
Laconnex	—	—	2020	—	2020	241
Lancy	—	—	654	143	797	—
Onex	—	—	2709	1054	3763	217
Plan-les-Ouates	99	—	1281	—	1380	—
Veyrier	417	234	5626	—	6277	310
Total entre Arve et Rhône	2300	1140	45919	8310	57669	15661
Total Rive Gauche	3333	2291	102532	9051	117207	21580
Total Rive Droite	6030	—	122846	11411	140287	21439
Total du Canton	9363	2291	225378	20462	257494	43019
Importance relative	4 %	1 %	87 %	8 %	100 %	

Futaies. — Il faut remarquer que presque toutes ces futaies (75 hect. 37 ares) appartiennent à des propriétaires qui les considèrent comme la parure de leur propriété, mais qui, même en se plaçant à leur point de vue, n'y font pas assez de coupes. Celles qu'on peut considérer comme des bois de rapport sont les suivantes :

Communes	Surface	Essence	Age
	Ares		
Bellevue	123	Frêne	40
Céligny.	93	Chêne	150
»	27	Epicea	60
Genthod	173	Chêne	70
Pregny.	19	»	60
Satigny.	270	Résineux	1 et 20
Versoix	190	Chêne	60
Jussy	15	Pin Sylvestre	20
»	400	Chêne	80
Plan-les-Ouates . .	99	»	100
Veyrier.	79	Pin Sylvestre	25
»	338	Chêne et divers	50
	1826		

Pour les *bois d'émonde,* le rendement peut, sans grande erreur, être assimilé à celui du taillis ; ils produisent moins de bois de feu et les troncs, complètement tarés, qu'on y coupe de temps en temps, ne font guère que compenser cet écart. Il n'y a d'ailleurs que 22 hect. 91 ares cultivés de la sorte.

Taillis. — Pour nous rendre un compte exact de la culture de nos taillis, nous avons, en faisant les relevés statistiques sur le terrain, noté les âges des bois portés par chacun des articles du cadastre, en le décomposant au besoin en plusieurs coupes. Les âges ont été évalués à l'œil ou calculés d'après l'année de la coupe, quand nous pouvions la savoir. Il y a là une approximation dont l'erreur ne dépasse probablement pas un ou deux ans sur un bois de 25 ans, l'erreur est encore moindre sur les jeunes bois ; les âges moyens calculés pour chaque commune peuvent donc être considérés comme exacts à un an près. Le

tableau suivant donne les résultats de ce travail. L'âge moyen des communes a été calculé en multipliant la surface de chacune des classes d'âge par son âge moyen. La somme de ces nombres divisée par la surface boisée de la commune donne l'âge moyen du bois qu'elle porte. Le double de cet âge moyen représente l'âge auquel les bois sont coupés dans cette commune. Pour tout le canton, c'est à 20 ans en moyenne qu'on exploite les taillis.

Ces taillis doivent être tous classés dans les taillis simples. La futaie qui les surmonte peut, en effet, être évaluée comme suit, en omettant les arbres émondés qui ne produisent pas de bois d'œuvre acceptable ; ces chiffres sont le relevé de mes carnets de notes.

Communes.	*Nombre d'arbres.*
Jussy	200
Gy	250
Veyrier	10
Presinges	10
Bernex	80
Laconnex	10
Cartigny	200
Chancy	10
Onex	10
Collonge-Bellerive	100
Plan-les-Ouates	50
Carouge	100
Lancy	200
Satigny	600
Dardagny	60
Russin	25
Meyrin	10
Bellevue	50
Pregny	15
Grand-Saconnex	100
Versoix	600
Collex	50
Céligny	60
Total	2800

Nous comptons comme « arbres » ceux qui ont plus de 30 cm. de diamètre à hauteur de poitrine. Dans les nombres ci-dessus sont aussi compris les arbres non émondés qu'on rencontre dans les 23 hect. de bois d'émonde. Il y a, en moyenne, moins de 1 arbre $^1/_4$ par hectare de taillis ; c'est donc bien encore du taillis simple. Il est assez curieux de constater que ces taillis portent, à surface égale, peut-être moins d'arbres, en prenant ce mot dans le sens défini ci-dessus, que le reste du canton.

Sur beaucoup de propriétés, on réserve, lors de la coupe, une trentaine de baliveaux à l'hectare et on les abat à la coupe prochaine, donc vers 40 ans. Comme les ouvriers réservent volontiers les arbres dont l'écorce se lève mal, le choix des baliveaux est le plus souvent très mauvais et il arrive, en général, qu'à l'exploitation suivante ils ne sont guère plus gros que les plus belles perches du taillis ! Cette culture ne produit que fort peu de bois d'œuvre et ne peut pas, malgré ces quelques arbres réservés, être appelée taillis sous futaie.

Viennent, enfin, les *broussailles* composées de bois d'essences très variées, mais toutes, en général, de faible valeur : épine-vinette, érable champêtre, noisetier, fusain, nerprun, bourdaine, épines, groseillier, cornouiller, saules, genévrier ; enfin, quelques représentants des bonnes essences que nous avons énumérées plus haut et dont la présence est fort utile, car ils permettent d'espérer de bons rendements de ces broussailles, sans qu'on soit forcé de faire trop de frais pour y réintroduire les essences précieuses. Ce sont les trop courtes révolutions imposées à ces taillis et peut-être aussi le *parcours du bétail* qui ont mis ces bois dans ce triste état. Tous deux ont eu pour effet de faire disparaître peu à peu les essences longévives (les seules qui donnent des produits sérieux), car elles ne peuvent supporter les recepages trop fréquents. Le bétail ne parcourt plus les bois aujourd'hui, tout le monde y a renoncé et c'est fort heureux, car, dans une jeune coupe, son passage

équivaut à une nouvelle exploitation mal faite. Ces bois pâturés constituaient ainsi de mauvais prés et de mauvais bois, ils peuvent devenir de bons bois et rendre davantage sous cette forme. Le canton en compte 204 hect. 62 ares.

Tel est l'état actuel de nos bois. Quelles sont les améliorations désirables et réalisables dans cet état de choses ?

3° Traitement rationnel.

A. Futaies.

Voyons d'abord les *futaies :* Presque toutes sont des *forêts d'agrément* (75 hect. 37 ares d'agrément et 18 hect. 26 ares de rapport). Que les futaies d'agrément se répandent, cela ne peut être que d'un effet utile pour le pays ; en augmentant sa beauté, elles augmentent la valeur des propriétés ; on demande aux arbres d'y rendre d'autres services que de produire du bois, il ne faut donc pas en attendre un fort rendement. Malgré cela, ces arbres finissent presque tous par être utilisés, du moins en partie, comme bois d'œuvre. Cela se produit pour les arbres abattus par le vent, pour ceux qu'on fait tomber par suite de changements dans les propriétés et pour une partie du bois de ceux qu'on coupe à cause de leur décrépitude. Ces futaies augmentent donc la proportion de cet assortiment qui est si mal représenté dans la production de notre sol. Elles pourraient, sans cesser de remplir leur but décoratif, en produire davantage. Le vieil adage de Walter Scott : « Qui hait la hache, hait la forêt » est très juste dans ces bois, et nous croyons pouvoir citer parmi les plus belles futaies du canton celles du Vengeron et du Château des Bois qui doivent peut-être leur beauté et la devront dans l'avenir à ce qu'on n'y a pas « haï la hache ». Si on ne fait pas les coupes nécessaires, c'est le vent qui les fera en brisant tout.

Quant aux *futaies de rapport,* leur culture peut être recommandée dans les cas spéciaux. Un bois qu'on laisse vieillir. est une excellente caisse de capitalisation où l'on peut placer une somme d'argent et la retrouver, après de très longues années, augmentée de ses intérêts composés. C'est une façon de constituer une assurance, la dot d'un enfant, etc. Ce traitement s'applique avantageusement aux propriétés de trop petite étendue pour pouvoir être partagées en un nombre suffisant de coupes annuelles en vue de leur culture en taillis.

Le taux est faible, c'est vrai, mais, par contre, le placement semble très sûr et il n'exige aucune intervention du propriétaire. Seules, quelques éclaircies sont à recommander dans cette forêt pour en activer la croissance et réaliser les arbres qui disparaîtraient par le serrement du massif. C'est une opération à faire tous les cinq à huit ans, mais c'est là une source de profit.

Pour ces placements à longue échéance, le bois a un avantage : c'est que la valeur de ses produits variera probablement comme la puissance d'achat de l'argent, alors qu'une obligation rendant, par exemple, 15 francs, rendra toujours ces 15 francs, quelle que soit la valeur qu'ils prennent, et il y a toutes chances pour que la monnaie continue à se déprécier.

Le régime de la futaie ne peut pas être recommandé pour la majorité de nos bois. Il y a pour cela plusieurs raisons :

On exploite les bois, en moyenne, à 20 ans dans le canton ; or, une futaie de chêne ne peut être traitée avec une révolution moindre de 120 à 150 ans. Pour arriver à constituer des peuplements de cet âge, il faudrait se borner à faire des éclaircies pendant 100 à 130 ans et renoncer à toute exploitation sérieuse pendant ce long espace de temps. Aucun propriétaire ne voudra s'y soumettre. La faible étendue des propriétés est aussi un obstacle à l'adoption de ce régime (la plus grande n'a que 87 hectares), en ce sens qu'elle empêche d'employer la régéné-

ration naturelle. Avec ce mode de rajeunissement qui nous semble de tous points préférable, le peuplement mis en coupe crée lui-même, par ses semis, le peuplement qui doit le remplacer ; il le constitue donc sans frais. Au contraire, les coupes blanches suivies de replantation sont coûteuses ; elles le sont trop pour une culture qui ne donne qu'un intérêt assez faible. De plus, la plantation est plus difficile à faire avec le chêne qu'avec d'autres essences. Ces frais, dépassant 200 francs par hectare reboisé, constituent une avance qui va en s'accroissant de ses intérêts composés pendant toute la vie du massif, jusqu'à son exploitation. On doit réclamer pour une avance un taux d'intérêt assez fort ; nous n'exagérons donc rien en parlant de 3 $^1/_2$, 4 ou même 4 $^1/_2$ $^0/_0$. Or, le capital s'élève déjà : au bout de 120 ans, à 62 fois sa valeur initiale avec 3 $^1/_2$ $^0/_0$, à 111 fois avec 4 $^0/_0$, à 197 fois avec 4 $^1/_2$ $^0/_0$. Le plus souvent, le produit de la coupe ne remboursera pas l'avance faite. Il sera donc d'une bonne gestion d'éviter cette avance en faisant de la régénération naturelle. Mais le chêne présente ce grave inconvénient que son semis se fait attendre souvent assez longtemps et qu'une fois qu'il s'est produit, il faut le découvrir assez rapidement pour lui donner le jour qu'il exige, sans quoi il périt. De là des à-coups très sensibles dans le rendement ; il faut suspendre les coupes pour attendre une glandée, les forcer ensuite pour donner la lumière nécessaire au semis. Si donc on n'a pas une forêt d'une étendue suffisante pour y trouver le semis dans presque tous ses divers états, et 300 ou 400 hectares ne sont pas trop pour cela, le produit obtenu sera des plus variables suivant les années, autre condition que peu de propriétaires accepteront.

Ils seront, en outre, mécontents du faible taux de placement que rend cette culture. Si ce régime assure les plus forts rendements nets, il comporte, par contre, un capital « bois en croissance » si considérable que le taux de placement est toujours faible. C'est là un grave écueil, surtout quand le proprié-

taire doit constituer ce capital « bois en croissance » par ses économies sur les exploitations, qu'il en fait donc l'avance.

Remarquons, en passant, que c'est cette circonstance qui *entraine la destruction des futaies*. Un propriétaire est-il obligé de vendre une futaie normalement constituée et exploitée sur la base du rapport soutenu ? Deux catégories d'acheteurs se présenteront : les uns désireux d'en continuer l'exploitation normale, les autres ayant l'intention de réaliser tous les bois. Les premiers chercheront dans cette forêt un placement sûr et stable, les seconds un bénéfice immédiat, une spéculation. Or, les premiers voudront que leur placement leur rende un taux raisonnable, peut-être 3 $^1/_2$ ou 4 $^0/_0$, sans quoi ils préfèreront les valeurs de bourse les plus sûres qui rendent souvent plus, et cela presque sans aucun travail ou sans frais pour eux. Cette circonstance les obligera à faire une offre qui sera loin d'atteindre la valeur des bois sur pied. Le spéculateur leur sera donc préféré. C'est ainsi que disparaît, en un an, une futaie qui a pris 100 ans et plus pour se constituer.

Nous venons de parler du cas d'une vente, mais le propriétaire peut fort bien faire lui-même cette spéculation et nous voyons qu'il sera toujours tenté de réaliser ses gros bois.

En faisant de la futaie, nous risquerions donc de choisir un mode de culture dont les propriétaires ne feraient pas une application permanente qui ne procurerait donc pas un produit constant. Encore un obstacle à l'application de ce régime.

On répondra peut-être à mes objections au régime de la futaie : « Puisque le chêne se prête moins bien que d'autres essences au reboisement artificiel et que sa régénération naturelle est difficile dans nos conditions de propriété, renonçons au chêne et faisons des futaies d'autres essences. »

L'objection semble fondée. Mais, en ce cas, il faut forcément recourir aux plantations dont nous venons de voir l'inconvénient ; les porte-graines de ces autres essences manquent, en effet. Puis, quelle essence mettre à la place de la vraie essence

du pays, le chêne ? Parmi les feuillus, les essences « sociales », c'est-à-dire capables de constituer des massifs où elles forment la grande majorité des tiges, peuvent seules convenir. Les essences dites « disséminées » ne composent nulle part des massifs complets ; nous ne saurions donc pas avoir la prétention d'en faire chez nous. Il nous faudra, comme partout, les obtenir en mélange avec les essences sociales. La seule essence sociale qu'on pourrait adopter chez nous, le chêne étant mis à part, est le hêtre. Or, il ne pousse pas bien sur nos argiles et nos terres lourdes. Cela suffit pour y faire renoncer dans 90 % de nos bois. Parmi les résineux, le sapin blanc, l'épicéa, le pin sylvestre peuvent croître sur nos sols, mais l'épicéa et le sapin y donneront des bois de mauvaise qualité, même s'ils sont sains ; sur nos terres lourdes, une forte proportion sera cariée au cœur. Enfin, la façon dont les insectes maltraitent ceux de nos campagnes d'agrément fait craindre une destruction périodique de ces forêts par leurs petits ennemis. Le pin sylvestre serait meilleur, mais il exige de très longues révolutions et il n'aime pas les sols trop lourds. Le mélèze semble destiné à prendre plus d'extension chez nous ; l'absence totale d'essais de culture en massif empêche de le recommander sans réserves.

Le changement d'essence en vue d'une culture en futaie ne serait donc à conseiller que pour quelques parcelles peu étendues et, pour cette raison, ne pouvant pas donner un rapport soutenu.

Le TAILLIS, au contraire, est parfaitement éprouvé chez nous et n'a jamais donné lieu à des mécomptes. Avec lui, la régénération est sûre et s'obtient sans frais. Nous n'avons constaté nulle part dans le canton de travaux de regarnis, faits après la coupe et, partout cependant, le massif s'est reformé d'une façon à peu près complète, même après des exploitations mal faites. Jamais ces peuplements ne souffrent d'une façon sérieuse des attaques de leurs ennemis (insectes ou champignons), le hanneton et la chenille processionnaire lui font seuls quelque tort,

mais les dégâts sont faibles. Le danger des incendies pourrait être un peu diminué par les précautions que nous avons dites. Le taillis seul convient aux propriétés de moyenne étendue. Enfin, ce régime s'applique parfaitement au chêne. Les futaies sur taillis produisent des chênes moins élevés, mais aussi de plus fort diamètre, à âge égal, que la futaie pure ; or, c'est le chêne de gros diamètre, bien plus que le chêne démesurément élevé, que le commerce recherche le plus.

Remarquons que, si nous devons attribuer le premier rang à cette essence dans nos bois, cela ne veut pas dire que les autres doivent être proscrites à son bénéfice, bien au contraire ; la forêt gagne à ces mélanges une force de résistance plus grande contre les attaques des insectes et des champignons ; de plus, le mélange des essences est pour la forêt ce que l'alternance des cultures est pour le champ.

Nous conserverons donc ce régime pour lequel on peut encore invoquer le fait que 87 % de nos bois au moins lui sont déjà soumis.

COMMENT DEVONS-NOUS APPLIQUER LE RÉGIME DU TAILLIS POUR EN TIRER UN FORT RENDEMENT ?

Nous croyons avoir établi dans notre *Etude sur l'aménagement des bois de chêne dans le Canton de Genève* [1] qu'il était susceptible d'un fort rendement. Nous nous permettons de renvoyer à ce mémoire pour l'exposé de la méthode suivie pour arriver à ces résultats (nous les énumérons seulement ici) et pour le calcul des âges réalisant les maxima de rendement.

Nous avons constaté que les âges suivants procurent le maximum des *rendements en matière :*

L'*accroissement moyen maximum du bois* se produit à 52 ans, avec 6 m³,48 (écorce comprise) par hectare et par an. Une très faible variation dans le produit des éclaircies pourrait relever assez fortement ce chiffre. Si on considère le produit de la

[1] *Bulletin de la Classe d'Agriculture,* n° 8, 1897.

coupe principale seule, le maximum de rendement n'est pas encore atteint à 60 ans.

Pour les *écorces,* le rendement moyen maximum en volume se réalise à 49 ans, avec 0 m^3,824 par hectare et par an ; le rendement maximum en poids à 33 ans, avec 526 kilos (ce rendement en poids est atteint plus tôt que celui en volume, car la densité de l'écorce diminue avec l'âge). Enfin, le rendement moyen en *tanin pur* est le plus grand à 29 ans, avec 33^k,2 par an ; la valeur absolue du poids du tanin produit variant fortement avec la méthode d'analyse employée.

Produit en argent [1]. — Le *plus grand revenu net moyen* en argent n'est pas encore obtenu à 60 ans, même en tenant compte de l'utilisation des écorces. Leur baisse de prix ou leur non-utilisation relèveraient encore ce terme.

Le *maximum du taux de placement* a lieu à 30 ou 31 ans, avec les prix actuels de l'écorce ; à 35 ans si on ne l'utilise pas.

Enfin, ces termes tendent à se relever avec :

Une hausse de la valeur du sol ;
» » » » des gros bois ;
Une baisse » » des petits bois.

Toutes ces conditions semblent en voie de réalisation à présent ; il sera prudent de se tenir un peu au-dessus de ces derniers chiffres dans l'aménagement de nos bois.

Quelle révolution faut-il admettre ?

L'exploitation de nos bois doit reposer sur une base très stable, car un changement de révolution entraîne de graves inconvénients : réalisations de matériel surabondant ou, au contraire, économies pour augmenter un capital-bois insuffisant, frais d'arpentage, etc. Les termes des exploitabilités relatives au rendement en argent constituent mal cette base, car

[1] Ces conditions seraient à leur véritable place dans le chapitre qui traite des conditions économiques de notre production forestière. Nous en parlons ici pour ne pas disséminer dans deux chapitres les considérations qui déterminent le choix de la révolution.

un de leurs facteurs, le prix des bois, est essentiellement variable. Il nous faut donc tenir grand compte des exploitabilités relatives au rendement en volume. L'exploitabilité « absolue » relative au cube total des *bois* produits est la principale de celles que nous avons étudiées ; le bois étant le produit important de la forêt, l'écorce n'est, au contraire, qu'un produit secondaire. Si nous remarquons que des éclaircies bien faites peuvent augmenter la production et abaisser l'âge du maximum de rendement, 52 ans deviendront pour nous l'âge maximum où nous devons exploiter nos peuplements. D'autre part, si les exploitabilités relatives au rendement en argent nous fournissent une base peu stable, ce n'en sont pas moins celles dont le propriétaire se préoccupe le plus, car il cherche, avant tout, à tirer de sa forêt le plus d'argent possible. Cela n'a rien de contraire à l'intérêt général, cet argent exprimant la mesure des services que rend sa forêt. Chercher à réaliser le revenu net maximum ce serait rendre impossible le régime du taillis, les souches ne produisent plus assez de rejets au delà de 60 ans. Il faudrait donc faire de la futaie et nous en avons vu les inconvénients. Nous atteindrons à peu près le même but, si même nous ne faisons pas mieux, en adoptant le traitement en taillis sous futaie. Nous pouvons, par contre, chercher à réaliser le taux de placement maximum : il est obtenu à 30 ou 31 ans, avec tendance à se relever. Cet âge de 30 ans étant le plus bas que nous trouvions pour les différentes exploitabilités, il ne nous faudra jamais exploiter à un âge moins élevé.

La révolution la plus avantageuse pour nous se trouve donc comprise entre un maximum de 52 ans qui tend à s'abaisser et un minimum de 30 à 31 ans qui tend à se relever. Nous AVONS DONC ADMIS LA MOYENNE, A SAVOIR 40 ANS, vers laquelle les extrêmes semblent converger.

TRAITEMENT EN TAILLIS SOUS FUTAIE. — Si on se reporte aux causes qui limitent dans le temps la marche progressive de l'accroissement en volume et, par suite, de l'accroissement en

argent d'un peuplement, on constate que ce ralentissement est dû, non pas à une croissance moins rapide de l'arbre considéré individuellement, mais uniquement à la rapide diminution du nombre des tiges que porte une surface donnée. Nous avons établi que la marche de l'accroissement de l'arbre reste progressive dans les limites qui nous intéressent. Il en est probablement de même bien plus longtemps encore, car, sur des arbres de montagne qui vivent très vieux, on a constaté que le maximum d'accroissement n'était pas encore réalisé à *600* ans. Si donc, lors du passage des coupes, nous réservons les meilleurs arbres, ceux pour lesquels cette progression est la plus accentuée, nous relèverons l'accroissement en volume de nos bois et, dans une plus forte mesure encore, leur accroissement en valeur (le prix de l'unité de volume du bois augmentant, en général, avec les dimensions de l'arbre, pour le chêne en particulier).

Ces baliveaux peuvent être coupés sans causer de dommages lors de chacune des exploitations du taillis ; il faut donc examiner les valeurs qu'ils prennent de 40 en 40 ans.

Le « baliveau de l'âge » vaut 3 fr. 75, écorce comprise, et cube plus de $0^{m^3},2$. Il devient, à 80 ans, un « moderne » de 30 à 35 centimètres de diamètre, cubant plus de 1^{m^3} et valant plus de 25 fr. Il a donc fonctionné à près de 5 % à intérêts composés. Le taillis ne rendant pas ce taux-là, on aura intérêt, même si on nuit un peu à ce taillis, à réserver le plus d'arbres possible de cette catégorie. A 120 ans, le baliveau devient un « ancien » de 50 centimètres de diamètre, de $2^{m^3},6$ de volume et vaut 98 fr. Il fonctionne encore à 3 ½ % ; c'est là le taux rendu par le moderne *moyen*. Les meilleurs de ces arbres fonctionnent évidemment à un taux plus élevé que celui de la moyenne ; on aura donc intérêt à conserver tous les arbres les plus vigoureux, mais ceux-là seuls ; ils rendront encore plus que le taillis. Dans ces conditions, nous pouvons recommander le *plan de balivage* suivant :

En 1900, par exemple : réserve de 170 baliveaux par hectare

(j'admets qu'on n'en trouvera pas plus de bons, sans quoi on les réserverait) et coupe du taillis.

En 1940 : réserve de 170 baliveaux et de 75 modernes; coupe du taillis et de 75 modernes (20 ont disparu depuis 1900, chablis, délits, etc.).

En 1980 : réserve de 170 baliveaux et de 75 modernes, coupe du taillis, de 75 modernes et 75 anciens.

L'état normal est alors établi et on aura désormais :

Avant la coupe.

Le taillis cubant (moins les baliveaux à réserver)	70^{m3}	et valant	900 fr.
150 modernes, cubant	156^{m3}	»	3,815 »
75 anciens, »	193^{m3}	»	7,358 »
Total :	420^{m3}	valant	12,073 fr.

Après la coupe.

170 baliveaux, cubant	38^{m3}	et valant	634 fr.
75 modernes, »	78^{m3}	»	1,907 »
Peut-être 2 ou 3 anciens			
Total :	116^{m3}	valant	2,541 fr.

La coupe d'un hectare réalise ainsi 304^{m3} et 9,532 fr. Elle abat : le taillis, 75 modernes et 75 anciens.

Pour le chêne, nous venons de voir, qu'en moyenne, c'est à 120 ans qu'il convient d'exploiter les plus beaux arbres ; cependant, on fera bien de réserver jusqu'à 160 ans les deux ou trois plus beaux pour bien achalander les coupes.

Rappelons que l'état des bois du canton ne nous a pas permis de fixer le nombre des modernes et des anciens par l'observation simple ; il nous a fallu les déduire de la surface du couvert des gros chênes crus dans nos futaies claires. En France, où

l'on s'occupe beaucoup du taillis sous futaie, certains auteurs sont d'accord avec nous ; d'autres ont trouvé des chiffres plus forts pour la surface du couvert de ces arbres et, par suite, un nombre moindre d'arbres sur l'hectare. La différence peut, en partie, s'expliquer par le fait que, dans ce pays, les observations ont été faites sur des baliveaux réservés dans des coupes exploitées à 30 ou au plus 35 ans, alors que les nôtres auraient 40 ans lors de la coupe. La plus grande longueur du fût qui en résulte entraîne forcément un moindre développement du diamètre de la cime. Cela explique peut-être la plus petite surface du couvert constaté pour nos baliveaux : nous pouvons espérer qu'il se produira une différence dans le même sens pour la surface occupée par nos anciens et nos modernes.

Ce plan de balivage permet de réaliser, à 80 et à 120 ans, les arbres réservés ; c'est pour cela qu'en passant en revue les différentes essences, nous avons indiqué des âges multiples de 40 ans pour leur exploitation.

Rappelons les termes qui nous semblent préférables pour l'exploitation des diverses essences.

80 ans : châtaignier, charme, bouleau, aulne, saule, tremble.

80 ou 120 ans : cerisier, alisier, sorbier, érable, tilleul, poirier, hêtre, épicéa.

120 et quelquefois *160 :* chêne, frêne, orme, pin sylvestre.

Ces chiffres n'indiquent pas, cela va sans dire, une limite absolue qu'on ne devra jamais franchir. L'état de l'arbre doit être pris en considération avant tout. S'il est vigoureux et sans tare, on ne fera jamais une mauvaise affaire en le conservant ; au contraire, on devra abattre sans hésiter tous les arbres tarés, cela quels que soient leur essence et leur âge ; ils prennent la place d'un arbre bien venant. En France, l'ordonnance réglementaire du Code forestier va plus loin ; elle dit : « Les baliveaux, modernes et anciens, ne pourront être abattus qu'autant qu'ils seront dépérissants et *hors d'état de prospérer jusqu'à*

une nouvelle révolution. » C'est à cet article qu'on doit les riches taillis qu'on trouve dans ce pays.

Les *baliveaux ne devraient jamais être émondés,* ce serait perdre la qualité du bois d'œuvre, sans tirer du taillis sous futaie beaucoup plus de bois de feu que d'un taillis simple. Mais on fera bien, 2 ou 3 ans après la coupe, d'enlever les gourmands qui se développent le long du fût de certains baliveaux. On devra le faire avant que ces branches aient plus de 3 centimètres de diamètre. Pour le chêne, en tous cas, avant qu'elles ne contiennent du bois parfait (bois de cœur), car c'est cette partie de la section que les champignons attaquent le plus pour se répandre de là dans le fût. L'époque la plus favorable pour faire cette opération est le milieu de l'été. En temps de sève, les plaies se recouvrent plus vite et, s'il se produit de nouveaux rejets, ils sont mal lignifiés en hiver et ont toutes chances de geler. Ce travail est alors définitif. Il vaudra mieux laisser les branches gourmandes si on leur a permis d'atteindre une dimension plus forte ; le taillis en croissant se chargera de les étouffer et leur mort naturelle les fera disparaître sans causer de tares, du moins lorsqu'elles ne sont pas de trop forte taille. L'élagage des branches un peu grosses pratiqué par l'homme laisse au contraire *toujours* une trace dangereuse.

Enfin, en vue d'augmenter l'accroissement et de rapprocher les termes des exploitabilités de 40 ans, on fera régulièrement, à un intervalle variant de 5 à 8 ans, des ÉCLAIRCIES MODÉRÉES ET MÉTHODIQUES.

D'autres AMÉLIORATIONS CULTURALES seraient désirables. Ne pouvant donner ici toutes les règles de la sylviculture et de l'aménagement, nous ne parlerons que de celles qui sont en général méconnues dans le pays.

SUITE DE COUPES. — Nous avons vu que l'ordre et la suite des coupes ne doivent pas être fixés au hasard et qu'une succession rationnelle s'impose. Suivant la configuration topographique, les abris voisins, l'état du sol, etc., l'un ou l'autre des

dangers contre lesquels elle doit nous prémunir primera ou passera au second plan. Dans les circonstances moyennes, nous conseillons de faire des coupes par *bandes étroites se suivant de proche en proche dans le sens de leur plus petite dimension et marchant du Nord-Nord-Est vers le Sud-Sud-Ouest* (avec la bise). Cette disposition nous mettra, dans la mesure du possible, à l'abri des effets dangereux du vent, des orages, des excès de sécheresse et d'humidité, des incendies et des coups de soleil d'hiver et d'été. Par contre, elle ne protège pas contre les coups de soleil après une gelée printanière. On peut conjurer ce danger en laissant, de distance en distance, des haies de taillis de 3^{m} environ de largeur, dirigées du Nord-Nord-Est au Sud-Sud-Ouest, c'est-à-dire perpendiculaires à la plus longue dimension des coupes. Pour des taillis de 40 ans, ayant des massifs exploitables d'environ 16^{m} de hauteur, un intervalle de 28^{m} entre les haies (1,733 fois la hauteur de l'écran) suffira pour que l'ombre d'une haie s'étende jusqu'au pied de la haie suivante, le 1er mai, à 7 heures 45 minutes du matin (8 heures 15 minutes, heure centrale) [1]. Ces haies peuvent être conservées jusqu'à la coupe suivante ; on aura soin de les éclaircir fortement dans l'intervalle. A la rigueur, on pourra les exploiter au passage d'une des éclaircies, lorsque le recru aura 3 ou 4^{m} de hauteur. Arrivé à cette hauteur, son couvert entrave le rayonnement du sol ; il est, du reste, déjà assez élevé pour moins souffrir du rayonnement.

Les *coupes devront se suivre de proche en proche et recevoir la forme la plus régulière possible.* C'est une condition nécessaire pour l'observation des règles déjà énoncées ; c'est aussi indispensable pour sortir les bois coupés sans traverser et abîmer les coupons voisins ; enfin, pour bien grouper les peuplements en vue de la garde et des exploitations.

[1] Voir Annexe, I.

On devra exiger des ouvriers que la SECTION DES PERCHES SE FASSE AU RAS DU SOL. Si on coupe plus haut, les rejets sont des rejets de tige et non des rejets de souches. Les premiers n'ont pas la longévité des seconds, car ce sont des branches de l'âge de la perche coupée et non des arbres nouvellement enracinés qu'on fait pousser. Enfin, ces rejets souffrent de la pourriture du piquet qui les porte. Couper, au contraire, plus bas que le collet de la racine (coupe entre deux terres), c'est supprimer le recru de toutes les essences qui ne drageonnent pas, et les plus précieuses n'ont pas cette propriété.

L'ÉCORCEMENT est, en général, assez bien fait. Il comporte l'obligation de SORTIR LES PRODUITS A MESURE QU'ON LES FAÇONNE. Sans cette précaution, on brise les rejets qui, au printemps, naissent immédiatement après l'exploitation.

Enfin, il sera bon, partout où l'étendue de la propriété le rend possible, d'établir des PLANS D'AMÉNAGEMENT avec des coupes bornées et numérotées sur le terrain et sur le plan.

On a pu constater que pour améliorer la culture de nos bois, nous n'avons à notre disposition que de petits moyens et que nos efforts sont bien faibles vis-à-vis des grandes forces naturelles qu'ils combattent. Néanmoins, ces petits moyens suffisent pour atteindre le but lorsque, toutefois, on les applique avec suite et sans jamais défaillir. Si l'esprit de suite est toujours nécessaire pour obtenir le succès, il l'est en culture forestière plus encore qu'ailleurs. En effet, la coupe d'un jour peut bouleverser une suite de coupes qu'on a mis un siècle à établir et qu'il faudra un siècle aussi pour rétablir, même dans nos taillis. Cela provient de ce que le capital d'une forêt se constitue surtout par le temps. L'industriel a le pouvoir de reconstituer son capital par un apport d'argent fait, pour ainsi dire, instantanément ; le forestier ne peut le rétablir que par une longue série d'économies. En outre, les peuplements vivent plus longtemps que leur propriétaire : celui-ci dirigera bien rarement deux fois l'exploitation de la même parcelle ; il est, par conséquent,

nécessaire qu'il laisse à ses successeurs l'indication exacte du but qu'il a poursuivi et des moyens qu'il employait pour y arriver : c'est la seule façon d'assurer l'esprit de suite dans les exploitations et aussi de permettre à nos successeurs de se faire une expérience raisonnée en leur permettant de retrouver exactement ce qui a été fait autrefois.

Cela montre l'extrême importance des plans d'aménagement et de la tenue d'une comptabilité. Il n'y a cependant dans le canton que trois propriétés qui en possèdent.

L'ordre relatif mis dans leurs exploitations par la plupart de nos grands propriétaires ne suffit donc pas ; il ne fixe guère que l'âge auquel on coupe les bois, il n'établit pas de suite de coupes, ce qui est presque aussi important ; enfin, le plus souvent, il ne permet pas de retrouver le moindre renseignement sur les opérations faites et sur leur produit.

Une suite immuable des coupes présente encore l'avantage de permettre la création d'un *réseau rationnel et permanent de chemins de vidange* et, sous ce rapport encore, nous avons fort à faire ; nos rendements se ressentent de cette lacune.

Nous devons nous borner à ces quelques mots sur les améliorations les plus importantes de notre culture forestière. Nous ne pouvons pas non plus répondre aux objections que peuvent soulever nos propositions ; nous devons nous contenter de dire que nous serions très heureux qu'on nous les fît, car nous voudrions pouvoir y répondre et surtout en profiter.

C'EST DONC LE RÉGIME DU VIEUX TAILLIS AVEC FORTE RÉSERVE QUE NOUS VOUDRIONS VOIR SE GÉNÉRALISER DANS NOS BOIS. C'EST LA « FUTAIE SUR TAILLIS » QUI EST SON VRAI NOM.

C. Bois d'émonde.

Ce traitement devrait aussi être appliqué aux BOIS TRAITÉS PAR L'ÉMONDE.

On a, dès longtemps, constaté que les branches des futaies

sur taillis compensent la perte en bois de feu qu'elles occasionnent dans le taillis ; il est donc fort probable que les arbres émondés, aux branches courtes et grêles, n'en font pas autant. Au point de vue du bois de feu, le taillis serait donc préférable. Comme, en outre, ces arbres ne produisent que fort peu de bois d'œuvre, à cause de tares d'élagage dont leurs troncs sont criblés, ce mode de traitement semble peu justifié. La faible surface qu'il occupe (23 hectares) montre d'ailleurs qu'on l'apprécie assez peu. On transformera ces bois en taillis sous futaie en les coupant comme un taillis et en réservant les arbres que l'élagage n'a pas tarés.

De même, s'il m'est permis de sortir un peu des bois, les ARBRES DE NOS ROUTES sont trop souvent élagués. Tirer des haies du bois d'affouage est une nécessité pour nos fermes, mais l'agriculteur aurait profit à n'élaguer qu'un arbre sur deux. L'arbre élagué serait un taillis aérien pour la ferme ; il empêcherait de plus le fût de son voisin de se couvrir de branches gourmandes et lui permettrait ainsi de produire du bon bois d'œuvre, valant jusqu'à 50 francs le mètre cube dans l'arbre, alors qu'il n'en vaut que 10 si on le brûle ; il pourrait donc s'échanger contre 5 fois son volume de bois de feu. L'aspect de nos routes et du pays en général y gagnerait aussi.

D. Broussailles.

Enfin, nos broussailles devraient peu à peu devenir des taillis. Comme les arbres d'essences longévives y sont rares, on fera bien de ne pas les soumettre sans préparation à une révolution de 40 ans. Il sera prudent d'augmenter d'abord la proportion relative de ces essences précieuses en coupant ces bois d'abord à 20 ans, puis ensuite à 30 ou 40, suivant leur état. On pourra aussi faire des plantations de bonnes essences.

E. Autres avantages résultant de ces améliorations culturales.

L'aspect et la beauté du pays gagneraient certainement à ces changements ; la présence de grands arbres ferait de nos bois un lieu de promenade pour l'été dont toute la population profiterait. Elle les fuit au contraire à présent, car leurs peuplements bas ne donnent pas d'ombre et arrêtent les brises ; la chaleur y semble plus intolérable qu'en plein champ. Ces changements procureraient donc agrément et profit. Nos bois commenceraient à mériter le nom de « forêts », car ils contiendraient des « arbres » et ces forêts rendraient de bons produits.

Constituer des arbres de futaie, tel doit être notre but : M. Boccard l'avait recommandé dans la conférence du 16 juillet 1898. De mon côté, je crois avoir prouvé que leur culture est avantageuse pour le propriétaire. Cette augmentation de production qui résultera de leur présence est probablement due à ce que la plante tirant une partie de sa nourriture de l'atmosphère, la production d'une forêt n'est pas seulement proportionnelle à la surface de terrain qu'elle occupe, mais encore au cube d'air avec lequel elle entre simultanément en contact. Nos taillis n'ont à présent que 4^{m} de hauteur moyenne, ils en auront 18 au moins quand une futaie les surmontera. La quantité de carbone fixé sera alors bien plus grande, la forêt le puisant dans un cube d'air 4 fois et demie plus grand. Si donc la prédiction de Lord Kelwin devait se réaliser et que l'homme tende réellement à rendre l'atmosphère prochainement irrespirable pour lui par l'accumulation d'acide carbonique provenant de la combustion de quantités toujours croissantes de houille et par la destruction des forêts qui fixent ce gaz, notre pays aurait fait, sous ce rapport, son possible pour combattre le danger commun.

RÉSUMÉ DE LA PREMIÈRE PARTIE

Si nous groupons toutes les améliorations culturales que nous suggèrent l'état de notre culture et les conditions naturelles de la vie de nos bois, nous voyons qu'elles sont peu nombreuses, la plupart se trouvant avoir des effets multiples.

Conserver les futaies déjà existantes.

Aménager, suivant des plans stables et rationnels, nos autres bois en vieux taillis de 40 ans, avec réserve d'une futaie aussi nombreuse que possible et *riche en gros arbres,* en adoptant au besoin une révolution transitoire moins élevée pour ce qui est aujourd'hui en broussailles.

Renoncer aux élagages des gros arbres.

Faire des éclaircies faibles, mais souvent répétées.

Reboiser les clairières.

Entourer nos bois de cordons de protection de 3 à 4^{m} de profondeur le long des lisières.

Faire des coupes de forme régulière et aussi étroites que possible, se suivant de proche en proche dans le sens de leur plus petite dimension et marchant, en général, du Nord-Nord-Est vers le Sud-Sud-Ouest, en y réservant, tous les 28^{m}, des haies de direction parallèle au sens où elles marchent et larges de 3^{m} environ.

Respecter tous les sous-bois, la couverture vivante (herbe, mousse, etc.) et la couverture morte (feuilles mortes).

Favoriser par les balivages et les éclaircies le mélange des essences.

Faire l'abatage en coupant rez-terre.

Sortir les produits des coupes avant la naissance des rejets.

Faire dans les coupes humides des fossés d'assainissement immédiatement après l'exploitation.

Toutes ces règles culturales sont, ce semble, d'une observation facile ; un seul obstacle s'y oppose : le morcellement excessif de nos propriétés. Nous verrons au chapitre suivant quelques moyens d'y remédier. Nous y étudierons également l'influence énorme que ces améliorations auraient sur les rendements de nos bois si on les leur appliquait d'une façon complète.

DEUXIÈME PARTIE

Conditions économiques de la production forestière.

CHAPITRE PREMIER

LES BOIS ET LES AUTRES CULTURES

(Importance relative.)

A. Proportion du territoire cultivé en bois.

Nous trouvons dans le tableau N° 9 de la Statistique agricole de M. Archinard [1] les chiffres suivants donnant la répartition du sol entre les diverses cultures. Nous y ajoutons les % qu'elles occupent.

Si nous additionnons les surfaces « bois » avec les surfaces « pâturages et broussailles », nous trouvons sur ce tableau 2656^{h},60, représentant 11 % de la surface des cultures du pays (évaluée dans ce tableau à 22518^{h},99). Si nous prenons la surface « contribuant à la surface agricole » du tableau I, nous trouvons 21928^{h},70 avec lesquels les 2574^{h},94 boisés que nous avons constatés, donnent 12 %.

[1] *Statistique agricole du Canton de Genève,* par Ch. Archinard, *Bulletin de la Classe d'Agriculture,* N° 93, 1883.

	Bois		Pâturages et broussailles		Marais		Prairies naturelles		Champs		Vignes		Jardins, culture maraîchère		Vergers		Total
	hect.	%	hect.	%	hect.	%	hect.	%	hect.	%	hect.	%	hect.	%	hect.	%	hect.
Entre Rhône et Lac . . . . (Rive droite)	1188.14	14	185.26	2	13.77	0	3053.90	36	3242.00	38	640.92	7	90.17	1	180.00	2	8594.16
Entre Arve et Lac	549.90	9	65.40	1	89.26	1	2025.31	31	2654.98	41	683.70	11	179.83	3	196.06	3	6444.44
Entre Arve et Rhône . . .	406.75	5	261.15	4	27.00	0	1386.66	19	4428.79	59	603.51	8	152.30	2	214.23	3	7480.39
Totaux . .	2144.79	9	511.81	2	130.03	1	6465.87	29	10325.77	46	1928.13	8	422.30	2	590.29	3	22518.99

Rapportés à la surface *totale* du canton (24595^{h},52 sans le lac), les bois en occupent 10,4 %.

C'est donc environ $^{1}/_{9}$ de notre territoire cultivable qui est boisé et *le bois occupe le troisième rang parmi nos cultures,* ayant avant lui, comme importance, les champs et les prés et, après lui, les vignes, jardins et marais.

Ces chiffres nous montrent que la culture forestière a dans le canton de Genève une importance bien plus considérable qu'on ne le croit généralement. C'est donc avec raison que l'on s'est plaint qu'on la laissât complètement négligée et que la routine réglât en seul maître l'exploitation de nos bois.

B. Variations de la surface boisée.

Il est peut-être intéressant de rechercher si la surface boisée a beaucoup varié dans le canton.

Nous avons trouvé quelques renseignements à ce sujet : nous les réunissons dans le tableau suivant. Malheureusement, leur examen détaillé semble relever des erreurs qui fausseraient une comparaison ; nous ne la ferons donc pas commune par commune, mais seulement pour le canton en bloc.

Nous avons extrait les chiffres se rapportant à l'ANNÉE 1817 de la *Statistique agricole* (tableau 8). Ces totaux, ainsi que ceux de l'ANNÉE 1829 que nous avons trouvés à la même place, mais sans pouvoir en retrouver le détail, nous montrent que le canton a porté pendant le premier quart du siècle 4000 hect. de bois, dont près de la moitié était en broussailles et pâtures.

Sur la demande de la Société fédérale des Forestiers, le Conseil d'Etat de 1853 fit faire par les communes une évaluation approximative de la surface des bois ; on en voit les résultats au tableau précédent. Il nous faut insister sur ce que les surfaces ne sont indiquées ici qu'approximativement, car elles ont été arrêtées par une simple évaluation faite par les maires. Plusieurs chiffres semblent même très sujets à caution. Notons,

en particulier, qu'une erreur a dû se glisser dans la surface boisée de la commune de Versoix : au lieu de 500 poses qu'indique le maire, ce devait être 1500 (405 hect.). Rien ne permet de constater, en effet, que plus de la moitié de la surface actuelle soit due à des reboisements faits depuis 45 ans et, de plus, les recensements faits avant et après cette date indiquent une surface plus grande d'environ 1000 poses. Si donc nous ajoutons 270 hect. au chiffre total de 2220, constaté en 1853 pour le canton, nous trouvons 2500 hect., c'est-à-dire le chiffre près duquel les dernières statistiques nous ramènent.

Il y aurait donc eu des défrichements assez importants entre 1829 et 1853 : ils étaient de mode aussi dans d'autres pays à ce moment. Ils semblent avoir porté plus sur les broussailles que sur le taillis, puisque celui-ci est resté immuable aux environs de 2200 hect. ; on a tout au moins compensé ses pertes au détriment des broussailles. Celles-ci sont tombées de 45 % de la surface boisée à 8 % seulement. C'est là une preuve bien claire que leurs propriétaires reconnaissent qu'elles constituent une mauvaise culture. Nous sommes donc d'accord avec les praticiens quand nous proposons de les supprimer.

L'enquête de 1853 présente cet intérêt qu'elle donne des renseignements sur la culture des bois ; nous trouvons dans les réponses des maires au questionnaire de la Société des Forestiers quelques données intéressantes à noter :

A Avully, on a beaucoup défriché dans les 30 dernières années (1823-1853).

A Bernex, on coupe tous les 6 ans. Actuellement, 5 % seulement des bois (broussailles) sont coupés à 6 ans, 95 % à 17 ou 18 ans.

A Cartigny, on exploite à 15 ou 20 ans, avec nettoiement tous les 3 ou 4 ans.

A Céligny, le produit brut annuel est de 80 fr. l'hectare ; cela a peu changé.

	9	8		
otal	ousailles	Total	ace des Communes ribuant à la produc agricole, d'après e tableau I	% boisé
	7,99	187,29	1217,68	15
	10.54	37,63	252,24	15
	-	-	264,89	0
	-	2,26	208,70	1
	3,12	44,87	388,11	12
	23,51	109,05	481,00	23
	1,43	7,97	445,14	2
	-	-	239,27	0
	-	-	319,38	0
	-	62,77	607.86	10
	83,10	576,69	7267,16	8
	114,11	1402,87	8414,16	17
	90,51	1172,07	13515,54	9
48	204,62	2574,94	21929,70 X	12
%	8%	100%		

X Il y a une erreur de 1 hect. dans l'addition de Arve et Rhône du tableau I de Mr Archinard.

A Chancy, on abat à 6 et 20 ans (aujourd'hui à 19) ; on a tenance à défricher.

A Chêne-Thônex, il existe 20 poses de bois que Naville a lantés d'ormes, frênes, platanes, peupliers et de quelques hênes. Naville, dans le *Bulletin de la Classe d'Agriculture,* dit u'il a choisi ces essences parce que le chêne pousse mal à el-Air. Actuellement, le chêne a presque seul subsisté !

A Genthod, on coupe à 18 ou 20 ans, avec réserve de baliaux ; c'est sans doute à ces baliveaux qu'on doit les petites taies actuelles.

A Gy, on coupe à 20 ans, comme aujourd'hui.

A Jussy, on a converti les futaies en taillis par des coupes exarées ; on exploite à 25-30 ans, très souvent au-dessous (actuelment à 22 ans en moyenne). Le produit net est de 52 à 55 fr. hectare (actuellement 58 fr.). Le maire J.-L. Micheli se plaint ce qu'on n'attache pas assez d'importance à cette culture qui cupe cependant la moitié de la surface de la commune. Seuls, t-il, MM. Fazy-Alléon, Céard et Naville-de Châteauvieux ont udié la question. L'Hôpital de Genève est seul sorti de la utine, en suivant les conseils de M. Noirot, forestier français, pelé par lui en consultation pour la gestion de son Bois de Hôpital (la Forêt de Jussy).

A Meyrin, les bois sont exploités à 15-20 ans (aujourd'hui,). On défriche beaucoup.

A Pregny, la révolution admise est 10 ans (aujourd'hui, ans).

A Presinge, on coupe, en général, à 8 ans, une partie à 18 ctuellement, 21 ans).

A Vernier, on abat vers 25-30 ans (actuellement, 23). On a friché pendant les années précédentes.

A Versoix, on défriche ; c'est probablement une partie de ces rrains qu'on devrait reboiser ou qu'on reboise aujourd'hui.

A Veyrier, les propriétaires ont aussi la tendance à défrier.

Plusieurs maires disent que la routine fixe seule les règles de cette culture. Autant qu'on en peut juger par les extraits qui seuls nous restent de leurs lettres, la plupart semblent partager l'idée que ces bois ne valent pas grand'chose et ne peuvent pas rendre beaucoup ; ils signalent aussi la tendance du moment qui pousse au défrichement. On en est heureusement assez vite revenu.

Actuellement encore, on croit trop que nos taillis ne sont pas susceptibles d'un bon rendement et on se désintéresse, pour cette raison, de leur culture qui cependant peut être productive et qui présente sur toutes les autres un avantage énorme, c'est qu'elle ne connaît pas de mauvaises années. Nous pouvons constater cependant que la diminution de la surface occupée par les broussailles et l'allongement des révolutions des taillis signalé dans plusieurs communes montrent que le cultivateur se rend compte de la nécessité de produire des bois plus âgés pour augmenter son revenu. Il est donc d'accord avec nous sur la nécessité d'allonger les révolutions ; il n'est peut-être pas inutile de le faire remarquer. Le seul tort de nos propriétaires est de ne pas s'être avancés assez résolument dans cette voie.

Chapitre II. — LES BOIS ET LA POPULATION

A. Les bois et leurs propriétaires.

Le tableau suivant donne le nombre des propriétaires de bois dans le canton :

Il a été établi en recherchant sur les registres du Cadastre les noms des propriétaires des 5840 articles en nature de bois que nous avons notés sur le terrain. Nous avons établi un répertoire de leurs noms sur lequel a été inscrite la surface de chacun des articles qui composent leur propriété. On a déterminé ainsi la surface totale que possède chaque propriétaire.

C'est au moyen de ce répertoire que le tableau suivant a été établi.

Il faut remarquer que le nombre total des propriétaires du canton ne correspond pas à l'addition du nombre des propriétaires dans chacune des communes ; 243, en effet, ont des bois sur plusieurs communes.

Enfin, nous avons recherché sur les registres du Cadastre le DOMICILE DES PROPRIÉTAIRES. Il est intéressant de noter le nombre d'étrangers propriétaires dans les communes de Versoix, Collex et Presinge ; et, dans tout le canton, la très forte proportion de ceux (plus de la moitié) qui ne demeurent pas dans la commune où sont leurs bois ; c'est sans doute là aussi une des causes du désintéressement qu'on remarque pour cette culture.

COMMUNES	Propriétaires domiciliés				
	dans la Commune	dans le Canton	en Suisse	à l'Etranger	TOTAL
Rive Droite					
Bellevue	7	41	1	6	55
Céligny	20	6	18	5	49
Collex	71	30	1	49	151
Dardagny	60	14	—	24	98
Genthod	1	4	—	1	6
Meyrin	29	16	1	8	54
Pregny	12	11	—	1	24
Russin	33	37	1	3	74
Saconnex (Grand)	2	2	—	1	5
Satigny	90	100	1	3	194
Vernier	13	8	—	2	23
Versoix	39	32	10	62	143
Totaux Rive Droite	377	301	33	165	876

Communes	Propriétaires domiciliés				
	dans la Commune	dans le Canton	en Suisse	à l'Etranger	Total
Rive Gauche					
Anière	12	5	—	1	18
Choulex	2	—	—	—	2
Collonge-Bellerive	26	10	—	—	36
Corsier	8	4	—	2	14
Gy	11	69	1	5	86
Jussy	115	66	3	43	227
Meinier	—	4	—	—	4
Plainpalais	4	5	—	—	9
Presinges	17	33	—	26	76
Thônex	—	1	—	—	1
Vandœuvres	3	—	—	—	3
Total entre Arve et Lac.	198	197	4	77	476
Aire-la-Ville	67	71	1	6	145
Avully	30	27	2	4	63
Bernex	162	170	1	26	359
Carouge	—	2	—	—	2
Cartigny	58	36	—	3	97
Chancy	68	67	1	11	147
Laconnex	18	15	—	8	41
Lancy	—	2	—	—	2
Onex	23	14	—	1	38
Plan-les-Ouates	3	1	—	—	4
Veyrier	30	22	—	6	58
Total entre Arve et Rhône.	459	427	5	65	956

L'étendue moyenne d'une propriété est de 1h,25, la pl grande ayant 86h,64 et les plus petites 1 are. La propriété fore tière est donc très divisée dans notre canton.

En poussant plus loin l'analyse, on constate que 1125 pr priétaires ne sont possesseurs que d'un seul article du Cadastr

Les 940 autres ont entre eux tous 4715 articles ; la propriété de chacun comprend, en moyenne, 5 articles. Si donc *nos propriétés sont petites, elles sont, en outre, très divisées.*

Enfin, l'étendue boisée d'un article du Cadastre, noté comme bois, est en moyenne de $0^h,44$.

B. Du morcellement. Ses inconvénients. Remèdes proposés.

Ce morcellement excessif est un très grave obstacle à une exploitation rationnelle. En forêt, comme dans les champs, il en résulte des vides le long des limites, des pertes de temps pour exploiter des parcelles disséminées, une difficulté plus grande pour la surveillance et pour les assainissements, etc. Mais il y a encore d'autres *inconvénients spéciaux à la forêt.* Les bois n'exigeant pas un travail suivi et pouvant végéter bien des années sans aucune intervention de l'homme, on voit des propriétaires oublier — et je puis en montrer des exemples — où sont les limites de leurs propriétés. Les bornes ayant disparu, on coupe chez le voisin, souvent avec entière bonne foi et même sous l'œil de ce voisin qui, lui non plus, ne se doute de rien. Les servitudes de passage abondent, car un très grand nombre de parcelles n'arrivent pas jusqu'à des chemins et les contestations pour les droits de sortie sont rendues plus fréquentes par le fait qu'ils ne s'exercent que d'une façon très intermittente. Deux cas curieux et identiques se sont présentés cette année : deux propriétaires ayant fait une coupe se sont vu refuser le passage par tous leurs voisins qui les enveloppaient. Eux-mêmes ne savaient pas sur qui ils avaient droit de passer ; l'exploitation n'avait pas été faite depuis 25 ans environ et ceux qui avaient vu ce qui s'était passé la fois précédente étaient morts ou avaient oublié.

Au point de vue cultural, l'effet est pire encore : j'ai conseillé de faire la coupe des bois à 40 ans. Est-il possible de partager en 40 coupes des propriétés qui ont 125 ares en moyenne ?

Chaque coupe n'aura que 3 ares : c'est bien peu. Pour tout ce qui est en dessous de la moyenne, donc pour plus de la moitié des propriétés, cela devient impossible. On ne pourra pas non plus faire de plan d'aménagement pour d'aussi petites propriétés; elles ne seront donc probablement jamais soumises à un traitement rationnel. La constitution d'une futaie sur le taillis est aussi entravée : trop d'arbres deviennent mitoyens. Enfin, l'établissement d'une suite rationnelle des coupes, de bons fossés d'assainissement et d'un bon réseau de chemins est rendu impraticable sans une entente des propriétaires des différentes parcelles enchevêtrées les unes dans les autres.

Un autre inconvénient du morcellement est qu'il conduit, en général, non seulement à couper des bois trop jeunes, faute de pouvoir les partager en un nombre suffisant de coupes, mais encore à les *couper dès qu'ils sont vendables,* sans s'inquiéter aucunement ni de la quantité ni de la qualité des produits. Beaucoup mangent ainsi leur blé en herbe.

Le morcellement est donc le principal obstacle à tout progrès de la culture forestière chez nous. Peut-on y remédier ?

Moyens pour remédier au morcellement. — Pour les forêts d'une étendue supérieure à la moyenne, trop petites cependant pour être partagées entre 40 coupes, on peut recourir à des artifices pour ne pas faire des coupes annuelles trop petites. On peut, par exemple, couper des bois de 40 ans en divisant la forêt en 20 coupes et en en exploitant une tous les 2 ans seulement; au besoin, en 13 coupes à faire tous les 3 ans. La surface de la coupe cesse ainsi d'être trop petite.

J'ai, dans une forêt de 8 hectares, proposé la combinaison suivante : diviser la surface en 30 coupes ; mais pour couper à 40 ans seulement; faire tous les 4 ans une éclaircie sur la moitié de la forêt. On a donc environ une pose par coupe, ce qui est suffisant. On obtient ainsi le plan d'exploitation suivant :

1900 Coupe n° 1.
1901 » » 2.
1902 » » 3.
1903 Eclaircie de toutes les coupes de n^os^ pairs.
1904 Coupe n° 4.
1905 » » 5.
1906 » » 6.
1907 Eclaircie de toutes les coupes de n^os^ impairs.
1908 Coupe n° 7.
. . . . . .
1938 » » 30.
1939 Eclaircie de toutes les coupes de n^os^ impairs.
1940 Coupe n° 1.
1941 » » 2.
Etc. (comme de 1900 à 1939.)

Mais ce ne sont là que des expédients bons pour les forêts de 4 hectares au moins ; ils ne peuvent s'appliquer qu'à moins de 100 de nos propriétés, sur plus de 2000 qui existent. Il faut donc chercher autre chose.

Les seuls remèdes proposés jusqu'à présent sont les ÉCHANGES DE PARCELLES et les RÉUNIONS OU LES CONSOLIDATIONS PARCELLAIRES ; la nouvelle loi forestière en propose un autre : la CONSTITUTION DE FORÊTS INDIVISES. Examinons ces procédés.

ECHANGES DE PARCELLES. — Ils se font entre les propriétaires voisins, en vue de mieux grouper leurs héritages ou d'en rectifier les limites. Dans presque tous les pays, l'Etat les favorise en ne réclamant pas ou en réduisant les droits d'enregistrement ou de mutation sur ces parcelles échangées. Genève l'a fait par la Loi sur les Contributions publiques de 1887 (art. 42 et suivants) où le droit sur les échanges de parcelles voisines est fixé à $^1/_{10}$ des droits sur les ventes, les honoraires des notaires limités à 5 francs et l'insertion dans la *Feuille d'Avis* faite gratuitement. Malheureusement, les soultes restent sou-

mises au droit commun et ces avantages tombent si les parcelles échangées valent plus de 1000 francs. Il semble que l'intérêt bien entendu de l'Etat serait de faire plus. D'un autre côté, il semble, en voyant l'état de nos bois, que nos propriétaires n'ont pas profité assez de l'avantage concédé. Cela tient peut-être à ce qu'il y a en forêt une difficulté de plus qu'en agriculture pour les échanges : c'est l'estimation de la valeur des bois sur pied qui est un peu difficile à faire.

Un autre procédé a consisté en ce qu'on a appelé la CONSOLIDATION DES PARCELLES CADASTRALES [1]. On commence par faire un plan des propriétés qu'on veut mieux grouper et on répartit dans un registre les parcelles entre diverses classes de valeur; on ouvre un compte à chaque propriétaire et on y inscrit la surface qui lui appartient dans chacune des différentes classes de fertilité. On fait ensuite un projet pour le réseau des chemins, les assainissements, les drainages, etc., sans s'inquiéter en aucune façon des limites des anciennes propriétés, puis on répartit le terrain entre les ayants droit. Le nouveau lotissement doit seulement se préoccuper de rendre à chacun des propriétaires une terre d'un seul tenant représentant comme valeur son ancien fonds, limitée par des lignes droites et desservie par des chemins. Enfin, des règles sont fixées pour empêcher dans l'avenir le morcellement excessif et irrégulier des héritages. Les frais sont répartis au prorata de la valeur des propriétés. On assure ainsi le groupement des propriétés, un bon tracé des chemins de vidange, une bonne exécution des travaux généraux d'amélioration, on abolit les servitudes et on élève les rendements par la suppression des inconvénients du morcellement. Ce travail se fait, en général, par commune ou encore pour une fraction de commune.

Il faut, pour cela, le consentement de tous les propriétaires;

[1] Voir la *Consolidation des parcelles cadastrales*, par Gustave Morel, *Bulletin de la Classe d'Agriculture*, n° 106, 1886, que nous analysons ici.

souvent donc, un ou deux propriétaires annihileront les efforts de tous les autres. Pour pouvoir passer outre, on a quelquefois demandé à la loi d'assurer gain de cause à la majorité. En Argovie, elle a rendu obligatoire pour tous la volonté des deux tiers des propriétaires possédant la moitié de la surface ; ailleurs (projet de Code rural neuchâtelois), c'est deux tiers des propriétaires possédant deux tiers de la surface. La proportion composant la majorité légale peut varier, mais, quelle qu'elle soit, si elle n'est pas l'unanimité, il y a là une forte entorse donnée au droit de propriété. Le bien qui en résulte a été reconnu si grand qu'il a fait souvent passer par dessus cet excès de pouvoir. Volontaires ou non, les améliorations de ce genre ont été faites à Berne dès 1591 ; en Prusse, sous Frédéric-le-Grand ; en France, dès 1701 ; en Angleterre, en 1774 ; en Suède, etc. Actuellement, des travaux analogues se poursuivent en France, en Hesse-Darmstadt et dans quelques-uns de nos cantons confédérés.

L'Etat peut, sans léser aucun droit, faciliter ces consolidations cadastrales en accordant les autorisations pour les propriétaires mineurs, en simplifiant la purge des hypothèques ou leur transfert, en exemptant des droits de mutation les échanges qui résultent de ce travail et même en le subventionnant, car il a, tout le premier, intérêt à ce que son territoire se rapproche de son maximum de rendement. Quant à l'intervention du législateur pour rendre ces consolidations exécutables, malgré l'opposition d'un ou de plusieurs rares propriétaires, la question est des plus discutables. Si la mesure est bonne et avantageuse pour tous les propriétaires en cause et pour le pays en général, elle n'en constitue pas moins une violation évidente du principe de droit : que l'intérêt général ne doit jamais primer un droit établi, même d'un seul particulier. Violer un principe de cette importance est toujours dangereux ; si on le viole une fois, il n'y aura plus de raisons pour ne pas le violer encore et cela lorsque les motifs seront bien moins valables.

Constitution de forêts indivises. — Le projet de loi forestière remis aux Chambres fédérales par le Conseil fédéral, le 1er juin 1898, contient l'article suivant (art. 19) :

« On encouragera autant que possible la réunion parcellaire de forêts privées, en vue de leur aménagement et de leur exploitation, suivant un plan commun. Si la majorité des propriétaires d'un mas de forêts privées décide la réunion parcellaire et si les bois qui leur appartiennent couvrent plus de la moitié du sol de l'ensemble, la minorité doit se soumettre à cette décision. La Confédération accorde des primes à ces réunions, en prend le coût à sa charge et le canton fait aménager et gérer, à ses frais, par ses agents, la nouvelle forêt indivise. »

La Commission du Conseil national, craignant le mauvais effet de cette atteinte au droit de propriété, a relevé aux deux tiers des propriétaires possédant les deux tiers de la surface la fraction qui aurait le droit d'imposer sa volonté à l'autre (art. 20 de son projet). Elle a, par contre, supprimé la prime de la Confédération qui paiera seulement les frais de constitution de ces sociétés. Enfin, la Société des Forestiers, allant plus loin encore, réclame pour le propriétaire récalcitrant le droit de se faire exproprier. C'est une bonne innovation, mais cette expropriation n'en est pas moins une expropriation pour cause d'intérêt *privé*. Tel n'est cependant pas le cas pour l'article 22 (des deux projets) qui donne à l'Etat le droit d'exiger l'application de cette mesure dans les forêts *protectrices* contre les torrents. Là, elle est prise en vue de la sécurité et de l'intérêt publics.

Il est intéressant de remarquer qu'au lieu de remanier tout le plan cadastral, comme le font les consolidations, ce projet rend le massif entier indivis en vue d'une exploitation commune. La constitution de cette association est donc bien plus simple et les inconvénients du morcellement sont bien plus radicalement supprimés que par les consolidations parcellaires. Celles-ci laisseront toujours subsister un grand nombre de petites propriétés de trop faible étendue pour pouvoir être rationnellement

traitées et aménagées. Il est évident que le rendement de la forêt indivise dépassera la somme des rendements des divers héritages qui la constituent, même si on les a mieux groupés. En outre, les frais de gestion et d'exploitation seront diminués, la gestion devenant unique ; ils seront même nuls pour les propriétaires, puisque l'Etat les prendra à sa charge.

C'est là, ce nous semble, le vrai remède à apporter à notre excessif morcellement. Nous n'avons pas à discuter ici la question de droit ou de nécessité de cette atteinte à la propriété ; ce seront les Chambres fédérales qui le feront ; mais, comme ce projet contient une idée qui peut être féconde en résultats utiles pour notre Canton, il serait désirable de la voir appliquer chez nous, même au cas où elle échouerait devant les Chambres fédérales. Cela serait possible sans blesser aucun droit. La constitution de ces forêts indivises pourrait se faire au moyen de syndicats que les propriétaires formeraient volontairement et de leur plein gré, sans aucune contrainte. Nous allons exposer, en deux mots, la façon de les créer qui semble la plus équitable.

L'accord entre les co-propriétaires met en commun le fonds ; ce qu'on doit répartir entre eux, c'est donc le revenu net seul. Sur quelle base sera-t-il partagé ? Ce ne doit pas être proportionnellement aux surfaces, car un propriétaire qui entre dans le syndicat avec un hectare de bois prêts à être coupés y apporte plus qu'un autre qui lui cède un hectare exploité l'année précédente. Il faut faire l'estimation de la superficie (bois sur pied) comme celle du fonds, puis répartir le revenu net entre les divers propriétaires au prorata de la somme d'argent que chacun d'eux a apportée à la société. Le droit de propriété de chacun d'eux devient un droit à un tant pour cent de revenu net.

Le Canton, intéressé très directement à la création de semblables forêts, devrait en confier gratuitement la gestion à son inspecteur des forêts (nous verrons que la nouvelle loi exige

que chaque canton en ait un). L'assemblée des propriétaires ou, si elle était trop nombreuse, des délégués nommés par elle, discuterait avec le forestier le plan d'aménagement et les travaux importants, mais lui en remettrait l'application complète. La vente des coupes serait faite par l'assemblée des propriétaires elle-même, la désignation des bois à couper étant, par contre, remise au technicien qui l'opérerait conformément aux règles fixées par le plan d'aménagement, devenu obligatoire pour tous. Les produits seraient vendus de façon à changer le moins possible les habitudes des propriétaires qui demandaient à leur forêt, outre leur bois, du travail en hiver; ainsi, on pourrait vendre à l'amiable ou aux enchères, suivant les cas, en adjugeant tout ou partie de la coupe sur pied et par petits lots. Enfin, quelques mesures seraient prises pour que les parts de propriété ne se divisent pas à l'infini par des ventes. En cas de vente d'une part, un droit de préemption pourrait être reconnu aux co-propriétaires existants.

Si nous résumons, nous voyons que ces forêts indivises suppriment les inconvénients du morcellement, qu'elles permettent l'application d'une culture rationnelle, l'exécution de travaux d'assainissement, de chemins de vidange et qu'elles mettent les propriétaires syndiqués en meilleure posture pour la vente et l'utilisation de leurs produits. De toutes ces améliorations doit forcément résulter un grand relèvement des rendements.

Nous espérons donc que quelques propriétaires seront tentés de faire l'essai de ce système qui ne peut que leur fournir un grand profit; nous espérons, en outre, que, si les Chambres fédérales ne mettent pas à la charge de la Confédération les frais de gestion et de constitution de ces sociétés, l'Etat de Genève, convaincu de la nécessité d'améliorer la culture forestière, prendra ces frais à son compte et chargera son inspecteur de ces gestions.

CHAPITRE III. — LES BOIS ET LEURS PRODUITS

1° Nature des produits, leur utilisation.

A. Chêne.

Sans parler des emplois spéciaux que peut trouver son bois, il fournit : 1° des BOIS D'ŒUVRE. Tous les gros arbres sains donnent un bois bon pour la charpente ou le sciage et quelques-uns, en particulier ceux qui ont cru en futaie ou sur les sables et graviers, sont propres à la menuiserie fine. Les premiers valent 40 à 50 fr. le mètre cube, les seconds 50 à 70 fr.

Les bois de qualité inférieure, noueux ou ayant quelques plaies d'élagage, peuvent être convertis en traverses de chemins de fer et de tramways et valent 35 à 45 fr. le mètre cube, suivant les dimensions, l'état des bois et du marché.

Enfin, les perches de plus petit diamètre (entre 20 et 30 centimètres) fournissent des bois pour le charronnage (rais de roues), des plots pour pressoirs, des poutrelles et valent de 20 à 25 fr. le mètre cube.

Plus petits encore, on les convertit en piquets pour clôtures, tuteurs pour arbres, échalas, etc. ; on les vend 15 à 20 fr. le mètre cube.

2° Les bois plus petits encore ou les gros bois tarés rentrent dans la catégorie des BOIS DE FEU et sont convertis en *moules ou stères et en fascines*. Destiné à ce débit, le mètre cube ne vaut plus que 10 à 12 fr. dans les coupes principales ; il est peu rémunérateur, car la main-d'œuvre représente une forte proportion de la valeur du combustible ; le charbon et le pétrole lui font une concurrence victorieuse.

Dans nos environs déjà, bien des coupes de taillis restent invendues ; cela se produira chez nous si nous ne nous organisons pas en vue de produire du bois d'œuvre.

Voici, à titre de renseignement, quelques chiffres qui feront comprendre la dépréciation des bois de feu :

La ville de Paris a consommé annuellement :

	Bois de feu.	Charbon de bois.	Charbon de terre.
De 1872 à 1881 :	771,632 stères	5,081,478 hectol.	854,047,650 kil.
De 1882 à 1891 :	717,217 »	4,708,978 »	1,172,000,717 »
En 1892 et 1893 :	638,033 »	4,243,684 »	1,353,369,233 »

et, pendant ce temps, la population de la ville augmentait de 50,000 âmes, en moyenne, par an ! [1]

3° Enfin, nos chênes produisent encore des ÉCORCES A TAN, valant, sur pied, 6 fr. 50 les 100 kilos (pesés en juin), vers 20-25 ans. Leur prix baisse avec l'âge, il n'est plus que de 4 fr. 50 à 50 ans, mais la quantité produite compense la baisse des prix [2]. Cette écorce n'aurait jamais dû être considérée que comme un produit accessoire et, cependant, c'est à sa production que sont dues, en partie, nos exploitations à un âge trop faible. La baisse continue de son prix depuis 15 ans (de 15 fr. à 10 fr. les 100 kilos en bottes) a ramené à des idées plus justes à son égard. Les progrès de la chimie peuvent aussi faire craindre une suppression complète de ce débit déjà déprécié par la concurrence de produits naturels étrangers plus riches en tanin (quebracho, sumac, dividivi, etc.).

Tels sont les produits qu'on peut tirer de nos chênes.

B. Autres essences.

NOS AUTRES ESSENCES se présentent plus rarement que les chênes sous de fortes dimensions. Nous avons déjà énuméré les plus importants de leurs divers emplois en parlant des essences d'arbres qu'on trouve dans nos bois (voir 1re Partie, Chap. III).

[1] *Bulletin de la Société forestière de Franche-Comté et de Belfort*, août 1895.
[2] Voir *Etude sur l'aménagement des bois de chêne* (2me tableau, col. 57).

2° Mesures à prendre pour augmenter les produits et les mieux utiliser.

A. Réalisation du rendement maximum.

Combinés avec les conditions de production, ces prix déterminent un âge plus avantageux au point de vue du rendement pour faire la coupe de nos bois. Nous en avons déjà parlé en examinant les conditions de production en volume, afin de ne pas partager entre deux chapitres les considérations qui déterminent le choix de la révolution. Nous n'en dirons donc que deux mots dans ce chapitre où serait leur véritable place [1].

Avec les prix ci-dessus, le plus grand revenu net se réalise au delà de 60 ans, même si on vend les écorces; plus tard encore si on renonce à les exploiter. Le propriétaire qui cherche à tirer le plus possible de sa forêt, sans trop s'inquiéter du taux, devra donc ne couper qu'au delà de 60 ans.

S'il veut obtenir le taux de placement maximum, il ne doit couper que vers 31 ans.

Enfin, si ses écorces ne sont pas vendues, il a intérêt à retarder l'abatage jusqu'à 35 ans.

Ces termes se relèvent si le sol augmente de valeur, si les gros bois montent et si les petits bois et les écorces baissent.

Nous avons donc conseillé d'adopter une révolution de 40 ans qui concilie à peu près les exploitabilités relatives au cube et celles relatives à l'argent; c'est le terme vers lequel toutes deux convergent et duquel des éclaircies bien faites rapprocheront nos bois.

[1] On trouvera cette étude détaillée dans la seconde partie de l'*Etude sur l'aménagement des bois de chêne.*

Nous insistons encore sur ce que *la coupe avant 30 ans n'est justifiée à aucun point de vue.*

Nous avons vu, en outre, que nous avons tout intérêt à réserver, lors des coupes, tous les arbres sains et bien venants, car ils fonctionnent à un taux supérieur à celui du taillis. Une longue pratique a constaté que le bois de feu produit par un taillis reste à peu près constant, malgré la constitution d'une réserve. Le bois d'œuvre ne se produit donc pas à ses dépens, il est tout bénéfice.

Il faudra réserver, à 80 ans, une seconde fois, tous les arbres sans tares, sains et vigoureux. Au delà de 120 ans, nous n'aurons intérêt à réserver que des arbres d'une vigueur et d'une beauté exceptionnelles.

B. **Meilleure utilisation des produits.**

En constatant les très nombreux emplois que les bois des diverses essences reçoivent dans l'industrie [1], on est frappé de la façon très défectueuse dont sont utilisés ceux de nos coupes. On brûle sur nos foyers une quantité de bois qui rapporterait facilement deux ou trois fois plus s'ils étaient mis en œuvre. C'est là une perte énorme pour la culture forestière ; c'est aussi une perte absolue pour le pays et on peut l'évaluer, sans exagérer, à 20 % du produit actuel de nos bois. Bien souvent, nos industriels vont chercher au loin des bois qu'ils trouveraient à leur porte et que le propriétaire forestier ne sait pas leur offrir ou qu'il ne leur fournit pas sous la forme voulue.

On a cherché à combler cette grave lacune. On lisait déjà dans le Catalogue de l'Exposition de Zurich (Groupe 13, 1883) : « Nos industries employant le bois manquent surtout d'une connaissance exacte des qualités des bois que le pays tient à leur disposition ; le Groupe 18 s'est donc donné pour tâche de

[1] Voir 1re Partie, Ch. III.

faire connaître les résultats d'une étude scientifique des qualités des diverses espèces de bois croissant sur les terrains de nos principales formations géologiques. » A Zurich, en 1883, et à Genève, en 1896, M. le professeur Tettmayer a montré ses instruments pour mesurer la résistance des matériaux et a publié une étude très instructive sur ce sujet. Mais il s'est lui-même limité à l'étude des propriétes mécaniques des bois de construction. Nos constructeurs et nos charpentiers trouveront de très utiles indications dans ses *Mitteilungen der Material Prüfung Anstalt.*

Par contre, aucun travail d'ensemble n'a été fait pour les bois que l'industrie emploie sous de petites dimensions.

En 1896, le Comité du Groupe 41 (Sylviculture), en particulier ceux de ses membres qui avaient été, en 1889, à l'Exposition de Paris, avaient voulu réunir autour des échantillons montrant le bois de chacune de nos principales essences tous les produits fabriqués qu'on en tire. Le Comité central ne put malheureusement pas nous laisser exposer officiellement des produits manufacturés, ceux-ci devant appartenir aux Groupes de l'Industrie. Un appel fut adressé aux industriels pour obtenir d'eux l'envoi d'échantillons de leurs produits à titre gracieux. Il n'y en eut malheureusement que peu qui furent représentés, comme cela avait déjà été le cas en 1883 à Zurich. La tentative avait échoué et une grande partie du bien que nos forêts pouvaient tirer de l'Exposition était perdue. Il y aurait là un grand progrès à faire et il semble difficile d'y arriver sans une entente des propriétaires forestiers qui feraient en commun les frais nécessaires pour atteindre ce but. Il faudra beaucoup de persévérance, une fois l'attention de nos industriels mise en éveil, pour obtenir un résultat sérieux, car le triage d'un si grand nombre d'assortiments divers dans le bois d'une coupe n'est pas des plus simples. Il exige beaucoup d'attention de la part des ouvriers et un personnel bien au fait de sa tâche. Nos futurs gardes-forestiers trouveront là un utile champ d'activité.

Cette entente serait aussi nécessaire pour arriver à de me*leurs prix de vente*. Les marchands ne paient pas nos produi forestiers ce qu'ils valent. Pourquoi ne veulent-ils souvent p payer, aux portes de Genève, plus de 35 fr. le mètre cube le chê qu'ils achètent 60 fr. dans le Gros de Vaud et qui leur coûtera ou 6 fr. de plus par mètre cube pour arriver à leur usine ? C'e parce que la production du pays étant presque nulle dans c assortiment, ils connaissent mal la qualité des bois qu'il four et ne sont pas organisés pour des exploitations dans leurs env rons immédiats. C'est aussi, sans doute, à cause des élagag qu'on a pratiqués en général et qui rendent suspects tous l chênes du Canton.

Pour les écorces, même affaire ; on l'a si bien compris qu des syndicats se sont constitués (il s'en est formé un dans c but spécial à Jussy et, à Satigny, un syndicat agricole s'en e occupé) pour ne les vendre qu'en commun et éviter ainsi u marchandage que rien ne justifie. Ces syndicats devraient exig une autre concession des tanneurs : les ventes d'écorces se fo d'habitude en juin ; *c'est la vente en hiver, à un prix conven par 100 kilos à peser et à livrer en juin, qu'il faudrait obteni* L'écorce serait vue par l'acheteur, sur pied, avant la coupe. E juin, quand elle est en bottes, l'acheteur est tout puissant, ca le producteur est forcé de vendre sans tarder ; plus il gardera son écorce, plus elle se déprécierait ; le tanneur en profite pou baisser son offre. La vente avant la coupe permettrait au pro priétaire de profiter des années où l'écorce est chère pou couper plus ou, au contraire, de réduire les exploitations quan elle est trop bon marché et ne rien couper quand il ne peut pa vendre. Les prix du marché trouveraient là un régulateu Comme l'absence de trop fortes fluctuations dans les prix de matières premières est favorable à l'industrie, ce changemen de l'époque de vente ne doit pas rencontrer d'opposition ch les tanneurs sérieux.

Il faudrait enfin arriver à organiser un *marché régulier des produits forestiers.*

La constitution de forêts indivises permettrait peut-être d'obtenir ces améliorations.

3° Rendements actuels et rendements normaux. Comparaison.

Etablissons sur ces bases les rendements de nos bois en volume et en argent :

A. Futaies.

Le tableau suivant donne l'évaluation de leur valeur et de leur rendement [1].

Nous pouvons établir pour nos futaies la comparaison suivante entre le matériel normal et le matériel actuel (voir tableau page 320).

Il en ressort que dans l'ensemble de nos futaies, le matériel sur pied et, par suite, le capital d'exploitation sont trop forts. Les coupes et le rendement en argent sont, par suite du traitement, trop faibles. On pourrait réaliser près de 500,000 fr. sans diminuer la production et en améliorant le taux de placement. Le tableau ci-contre donne, en outre, les plus intéressants des différents renseignements statistiques sur nos futaies.

Nous n'insisterons pas davantage sur ce mode de culture. Nous avons vu, en effet, qu'il n'est appliqué que dans certaines circonstances spéciales et, en général, à des bois dont on n'exige pas un rendement soutenu et élevé. On demande, au contraire, à nos futaies, soit de constituer des caisses de capitalisation, soit de remplir un but d'agrément qui n'a rien à faire avec leur rendement. Ce dernier passe donc au second plan.

[1] Voir la façon dont il a été calculé à l'annexe 2.

	Etat actuel	Etat normal	Rapport Etat normal / Etat actu
Matériel total.	39.450 m³	35.100 m³	0,89
Accroissement total. . . .	334 m³	479 m³	1,43
% de rendement en volume	0,85 %	1,4 %	1,64
Valeur du matériel total. .	1,444,210 fr.	968,185 fr.	0,67
Rendement en argent . . .	7,311 fr.	18,826 fr.	2,58
Valeur totale (fonds et superficie) des terrains cultivés en futaie	1,537,840 fr.	1,061,815 fr.	0,70
Taux de placement	0,5 %	1,8 %	3,60
Production en volume à l'hectare.	3 m³ 6	5 m³ 2	1,42
Cube moyen à l'hectare . .	421 m³	375 m³	0,89
Prix du m³ de coupe . . .	21 fr. 8	39 fr. 4	1,81
Rendement argent à l'hectare.	78 fr. 1	201 fr. 7	2,58

B. Bois d'émonde.

Pour les *bois d'émonde,* nous avons vu que nous pouvons, sans erreur sensible, assimiler leurs produits à ceux du taillis. Nous réunissons donc ces deux genres de culture.

C. Taillis.

Pour les *taillis,* nous prendrons pour base de nos calculs les volumes et prix constatés au Château des Bois et qui sont indiqués et justifiés dans l'*Etude sur l'aménagement des bois de*

illes

	29	128971	387.039
lles	5	3069	30.693
bois	24	132040	417.732
port			

chêne du Canton (*Bulletin de la Classe d'Agriculture,* n° 8, 1897). La moyenne de nos bois a probablement un rendement inférieur à ceux du Château des Bois ; nous avons, pour cela, réduit de 10 % les chiffres qu'on y a constatés.

D. Broussailles.

Pour les *broussailles,* nous avons vu que la coupe se faisait vers 6 ans. Des bois aussi jeunes ne peuvent ni s'écorcer ni être éclaircis ; on en tire, actuellement, 90 fr. seulement par hectare de coupe ou 15 fr. par an et par hectare de forêt (90 fr. tous les 6 ans). Après une ou deux exploitations faites à l'âge de 20 ou 30 ans et quelques regarnis, ces broussailles seront les égales des taillis actuels et pourront être exploitées à 40 ans. Nous admettons, cependant, à cause d'une proportion un peu moins abondante des bons bois, qu'elles ne rendront encore que 150 fr. par hectare et par an. Avec ces chiffres, nous pouvons calculer leur rendement actuel et leur rendement futur.

Ce tableau a été établi comme celui fait pour les taillis ; nous dirons donc, sans plus de détails, que le matériel actuel est évalué à 9 m³ ou 35 fr. pour l'hectare moyen âgé de 3 ans. Le matériel normal à 170 m³ ou 4,400 fr., au lieu de 185 m³ ou 4,800 fr. admis pour le taillis. Le rendement annuel actuel à 3 m³ ou 15 fr. par hectare ; le rendement normal à 5 m³,5 ou 150 fr. par hectare, au lieu de 6 m³,6 ou 170 fr. admis pour le taillis.

E. Comparaison des rendements actuel et normal dans tous nos bois de rapport.

Ces chiffres étant établis, réunissons, pour les étudier de plus près, les broussailles aux taillis et arbres d'émonde ; nous examinerons ainsi d'un seul coup tous ceux de nos bois qui sont traités au seul point de vue du rendement.

	à l'hectare	Total	à l'hectare	Total	à l'état actuel
CUBES					
Matériel sur pied	33 m³ 4	82.948 m³	183 m³ 8	455.971 m³	5,50
Production annuelle totale.	4 m³ 2	10.379 m³	6 m³ 5	16.154 m³	1,56
Taux de rendement du matériel en volume	13 %	13 %	3,6 %	3,6 %	0,36
Production annuelle en bois d'œuvre	0 m³ 1	futaie 100 m³ / tailles 150 m³ } 250	3 m³ 3	8.077 m³	32,31
Production annuelle en bois de feu	4 m³ 1	10.129 m³	3 m³ 3	8.077 m³	0,80
% de la production en bois d'œuvre	2,5 %	2,5 %	50 %	50 %	20,00
Production en écorce . . .	393 kil.	975.000 kil. (95 kil. par m³).	343 kil.	850.000 kil. (85 kil. par m³ sur 10.000 m³).	0,87
ARGENT					
Matériel sur pied	462 fr. 6	1,147,900 fr.	4,767 fr. 7	11,828,400 fr.	10,30
Rendement net annuel . .	53 fr. 2	132,040 fr.	168 fr. 4	417,732 fr.	3,16
% de rendement du matériel bois	12,5 %	12,5 %	3,5 %	3,5 %	0,28
Valeur totale des terrains boisés (fonds et superficie. 1 hect. plus souches vaut 1,000 fr.)	1,462 fr. 6	3,629,210 fr.	5,767 fr. 7	14,309,750 fr.	3,94
Taux de placement de cette culture	3,7 %	3,7 %	3 %	3 %	0,81
* Prix du m³ moyen. . . .	—	12 fr. 7	—	25 fr. 9	2,05
* Main d'œuvre nécessaire à l'exploitation	341 fr. (8 fr. 12 par m³).	84,500 fr.	302 fr. (4 fr. 62 par m³).	74,900 fr.	0,89

* Nous donnons plus loin la justification de ces deux lignes.

La comparaison des chiffres de l'état actuel et de l'état normal montre que la proposition que nous faisons de porter à 40 ans la révolution de nos taillis et d'y réserver une futaie aurait les résultats suivants :

Elle augmenterait la PRODUCTION EN VOLUME de plus de moitié ; celle EN ARGENT serait plus que triplée ; ce serait la conséquence de ce que la production du bois d'œuvre serait 32 fois plus forte qu'aujourd'hui.

Le tableau précédent indique une baisse dans la production du bois de feu de 20 °/₀ sur son chiffre actuel. Nous croyons qu'elle ne se produira pas ; mais, quand elle se réaliserait, le mal ne serait pas grand. En effet, ce produit est peu rémunérateur à cause de la présence de ses concurrents toujours victorieux : le charbon, le gaz, le pétrole ; de plus, la baisse de prix de cet assortiment est entièrement à la charge du producteur, parce que son prix de vente contient toujours la même proportion de main-d'œuvre et que celle-ci, déjà très élevée, va toujours en augmentant de prix.

Enfin, LE MÈTRE CUBE MOYEN SUR PIED doublerait de valeur, grâce aux dimensions plus fortes du bois produit et au plus grand nombre de services que cette augmentation de taille lui permet de nous rendre. Le CUBE DES BOIS SUR PIED PORTÉ PAR LES 2480 HECTARES qui nous occupent deviendrait 5 fois ¹/₂ plus grand et augmenterait de 373,000 m³. Leur VALEUR ACTUELLE serait multipliée par 10,3 et relevée de 10,680,000 fr. La richesse publique serait donc fortement accrue par l'application de cette mesure.

La VALEUR TOTALE DES PROPRIÉTÉS BOISÉES (valeur du sol comprise) serait accrue de ce même chiffre ; le TAUX DE PLACEMENT passerait de 3 ³/₄ °/₀ à 3 °/₀. Mais cette baisse ne se produira probablement pas : elle provient de ce que nous avons trop diminué, pour éviter toute exagération optimiste, les rendements probables de nos coupes. La réduction que nous avons faite sur le nombre des baliveaux comporte, en effet, une dimi-

nution de 1,550 fr. par hectare de coupe, soit 19 °/₀, sur les valeurs calculées dans notre *Etude sur l'aménagement*. On peut donc espérer qu'une aussi forte réduction ne se réalisera pas et que le taux restera à 4 °/₀, comme l'établissent les calculs faits dans ce mémoire. La même remarque peut expliquer la baisse de la production des bois de feu que nous n'aurons probablement pas à éprouver. Cette production varie peu quand on crée une futaie sur le taillis, les branches des réserves compensant la perte du sous-bois. Ici, en effet, nous avons diminué le rendement en bois de feu de la futaie sans tenir compte de l'augmentation qui en résulterait dans le taillis. En outre, la mise en œuvre du bois de chêne ne se fait pas sans déchet : 40 °/₀ au moins du bois d'œuvre redeviennent ainsi du bois de feu.

Quant à la BAISSE DES ÉCORCES, elle sera probablement un peu moindre que nous ne l'indiquons, mais elle aura lieu ; elle s'explique par la présence de nombreux arbres de futaie à écorce trop rugueuse pour être utilisée. C'est d'ailleurs un faible inconvénient, l'importation étrangère et les inventions de la chimie menaçant de supprimer net ce débit dont la valeur va déjà en baissant.

Nous avons dit plus haut que le mode de culture actuelle à courtes révolutions nous faisait « manger notre blé en herbe ». Le tableau précédent montre que la remarque est juste. Réalisera-t-on aujourd'hui des capitaux sûrement placés qui, comme notre matériel bois sur pied, rendent un taux de 12 °/₀ en volume et 13 °/₀ en argent ? Il est bien évident que ce seul taux de placement indique que le moment d'exploiter n'est pas encore venu.

La réforme que nous demandons à nos bois est exactement la même que celle qu'on a pratiquée dernièrement en agriculture. C'est le PASSAGE DE LA CULTURE EXTENSIVE A LA CULTURE INTENSIVE.

Que cherche la culture intensive ? c'est de fabriquer, sur une

surface donnée, la plus grande quantité possible de produits de la meilleure qualité possible. C'est précisément là ce que nous proposons. Nous voudrions voir l'hectare de nos bois livrer annuellement à la consommation 6 m³,6 au lieu de 4 m³,2 et, en argent, 168 fr. 4 au lieu de 53 fr. 2. Voilà pour la quantité. Pour la qualité, il s'agit d'obtenir, par hectare, 3 m³,3 de bois d'œuvre au lieu de 0 m³,1, et ce bois vaut, en moyenne, plus de 30 fr. le m³, alors que le produit actuel ne vaut pas 13 fr.

L'agriculture obtient ce résultat par un choix judicieux des cultures, des races de plantes de ces cultures, par un travail soigné du sol et surtout par les engrais. Elle l'obtient donc au moyen d'une culture plus intelligente et surtout d'une augmentation du capital d'exploitation ; ce sont aussi les moyens que le forestier emploie et c'est pour cela qu'il faut accroître le capital bois sur pied et l'augmenter de 5 fois $^1/_2$ son volume. Grâce aux gros arbres qu'il contiendra, il vaudra alors 10,3 fois plus et la forêt produira davantage, grâce à ce capital d'exploitation beaucoup plus élevé.

Ainsi comprise, la culture de nos taillis peut, presque aussi bien que nos futaies, se prêter à la constitution d'une caisse de capitalisation.

Un autre avantage encore de cette transformation est que la MAIN-D'ŒUVRE NÉCESSAIRE A L'EXPLOITATION dans la forêt normale est, malgré la production plus forte, moindre que dans la forêt actuelle. On peut évaluer comme suit la dépense de main-d'œuvre :

Le cent de fascines coûte 3 fr. 50 de façon, il pèse 1400 kilos et cube 1 m³,4 ; c'est donc 2 fr. 50 le m³.

Le moule de 4 stères (2 m³,8) coûte 7 fr. de façon ; c'est aussi 2 fr. 50 le m³.

L'écorce coûte 6 fr. de façon par 100 kilos, à 20 ans, et 5 fr. seulement à 40 ans, à cause de la plus forte dimension des perches. Le mètre cube de bois fournit 95 kilos d'écorce, à 20 ans ; à 40 ans, 85 kilos seulement.

Le mètre cube de bois d'œuvre coûte 1 fr. 50 d'abatage.

La PRODUCTION ACTUELLE est de 10,300 m³ de bois de feu, coûtant, pour exploiter, 2 fr. 50 ; 100 m³ de bois d'œuvre, à 1 fr. 50 et 97,500 kilos d'écorce, à 6 fr.

C'est donc, pour exploiter le bois, une main-d'œuvre de 26,000 fr. ; pour l'écorce, 58,000 fr. En tout 84,500 fr. ou 8 fr. 12 par m³.

Pour la FORÊT NORMALE, en admettant que 2000 m³ des baliveaux abattus (soit $^1/_4$ de leur cube) puissent encore être pelés, on aura 10,000 m³ fournissant de l'écorce, soit 850,000 kilos à 5 fr. les 100 kilos.

C'est.	Fr.	42,500 pour l'écorce.
8100 m³ de bois d'œuvre, à 1 fr. 50	»	12,150
8100 m³ de bois de feu, à 2 fr. 50 le m³ . . .	»	20,250
	Fr.	74,900 ou fr. 4,62 par m³.

C'est là une économie de 11 % sur la dépense totale et de 43 % sur la dépense par mètre cube, économie qui sera plus marquée encore si la main-d'œuvre continue à renchérir.

Par contre, il est vrai, les charrois seront augmentés dans une proportion à peu près égale à celle de l'accroissement de la production.

F. Difficultés que rencontre l'application de ces améliorations.

En voyant tous les avantages que présente cette culture plus intensive, on peut se demander comment les propriétaires forestiers qui en ont senti l'importance, puisqu'ils tendent déjà à produire des bois plus âgés, ne se sont pas engagés plus à fond dans cette voie. Il y a malheureusement pour cela plusieurs raisons.

La première est que le propriétaire qui aura l'idée de commencer cette réforme n'en recueillera pas les fruits. La vie

humaine n'est pas assez longue pour cela. Nous avons en ce moment des bois de 20 ans ; pour arriver à former de leurs meilleurs arbres des « anciens » exploitables de 120 ans, il faut tout un siècle. Et c'est, en effet, à la date de l'an 2000 que nous pensions voir se réaliser ce que nous avons appelé l' « état normal ». Nous ne le verrons donc pas nous-même ! Le forestier de carrière est tellement habitué à travailler pour les générations futures que la certitude de ne pas voir les résultats de son travail ne le décourage pas ; mais ce ne sont pas des forestiers qui possèdent nos bois !

On comprend fort bien que cette perspective fasse hésiter les propriétaires. Mais, dira-t-on, si celui qui cherche à établir cette culture rationnelle dans ses bois ne doit pas les voir en plein rapport, il verra du moins, dans le courant de sa vie, leurs rendements se relever asséz pour qu'il soit récompensé de ses efforts. Cela même n'est pas sûr ; il faudra, pour augmenter son capital d'exploitation, actuellement insuffisant, que le propriétaire s'astreigne pendant bien des années à une diminution de son revenu.

Il est intéressant d'examiner plus en détail cette variation du revenu pour bien se rendre compte du sacrifice à faire et du bénéfice à retirer. Nous le faisons en détail à l'annexe 4. Voici les résultats de ce calcul :

En doublant la révolution de nos taillis de 20 ans (dont nous représentons le rendement actuel par 100 %), on aura les revenus suivants :

1900 46 %, avec augmentation de 1,6 % par an, pendant 26 ans.
1926 89 %, » » 1,3 » » 13 »
1939 106 %.
1940 135 %. Augmentation brusque de 29 % (coupe des premiers baliveaux, puis augmentation de 0,3 % par an, pendant 39 ans, à cause de l'augmentation d'âge des baliveaux coupés).

1979 148 %.
1980 316 %. Augmentation brusque de 168 % (coupe de modernes), puis de 0,8 % par an, pendant 39 ans.
2019 350 %.
2020 350 %, qui restera le rendement définitif.

Le propriétaire qui réalise cette amélioration la paie pendant 35 ans environ d'une baisse de son revenu. On conçoit quel obstacle c'est là à sa réalisation. Aucun homme n'a de chances sérieuses d'en recueillir lui-même le fruit.

Il faut dire, il est vrai, qu'il ne manque pas d'expédients pour rendre la chute du revenu moins sensible. On peut, au lieu de diviser toutes les coupes en 2, diviser successivement en 2 les plus grandes seules ou les faire passer progressivement de la surface 1 à la surface $^1/_2$. On peut adopter des révolutions transitoires, aménager d'abord son taillis à 30 ans, puis ensuite à 40 ; intercaler entre les années de coupes des années d'éclaircie ; passer du taillis simple de 20 ans au taillis simple de 40 ans et ne commencer qu'à la révolution suivante la création de la réserve. La baisse n'est plus alors que de 50 % et, en 26 ans, on atteint de nouveau le rendement initial de 100 %. Enfin, relever le rendement au moyen d'éclaircies bien faites pour parer à la baisse qui résulte de la plus faible surface des coupes ; couper tous les arbres d'émonde qu'on rencontrera et tous les anciens baliveaux imparfaits. Mais, sauf les deux derniers moyens, dont l'efficacité n'est d'ailleurs pas complète, tous ces procédés ne font que répartir sur un plus grand nombre d'années le sacrifice à faire, ils ne le suppriment pas. Il pourrait être supprimé si le massif en question contenait quelques parcelles plus âgées que 20 ans ou une réserve nombreuse. On voit qu'il y a là un très grave écueil aux améliorations proposées.

C'est un des motifs pour lesquels les divers Etats cherchent à augmenter le plus possible la PROPORTION DES FORÊTS QUI SE TROUVENT ENTRE LES MAINS DE PROPRIÉTAIRES IMPÉRISSABLES : ÉTAT, COMMUNES, ÉTABLISSEMENTS PUBLICS.

Pour les personnes morales, dont la vie est indéfinie, l'obstacle est fortement abaissé. De plus, elles n'ont pas le droit de réaliser des futaies comme le font les particuliers. Chacune des générations qui se succèdent n'est, en effet, qu'usufruitière des biens de la personne morale. Elle doit en jouir « en bon père de famille », sans entamer le capital, en respectant donc les futaies et en n'en réalisant que l'intérêt. Cette sorte de propriété assure donc mieux une production continue du bois d'œuvre.

Il est regrettable de voir que chez nous les communes ont souvent vendu leurs bois. L'Hôpital a malheureusement suivi cet exemple. Il a vendu 26 hectares qu'il possédait à Satigny et 117 à Jussy. La difficulté de la gestion de ces forêts a été surtout la cause de ces ventes. Nous verrons, qu'avec la nouvelle loi, cette gestion est remise aux agents de l'Etat qui l'assurent sans frais pour le propriétaire et, en outre, elle profite de nombreux subsides fédéraux. Enfin, la Commission du Conseil national demande à la Confédération de subventionner les achats de forêts par les administrations publiques. Dans ces conditions, les bois deviennent un excellent placement pour les capitaux et fonds de réserve des personnes morales. Il faut espérer qu'elles sauront en profiter.

Nous ferons remarquer que la longueur de l'intervalle qui nous sépare du moment où l'état normal sera atteint est aussi, pour bien des gens, une objection contre tout essai d'allongement des révolutions. Il semble, au contraire, que ce devrait être un stimulant pour ne pas tarder à nous mettre à la besogne.

Un Maître des Eaux et Forêts, plus connu, il est vrai, comme fabuliste, La Fontaine, a dit : « Rien ne sert de courir, il faut partir à point ». Ne disposant pas des ressources qu'avait, au point de vue de la vitesse, le lièvre de la fable, nous dirons :

« Quand on ne peut courir, il faut partir à point. »

La chose semble si évidente qu'on serait presque tenté d'attribuer ce dernier vers à M. de la Palice ! Mettons-nous donc à l'œuvre sans plus tarder.

G. Reboisements.

Une autre augmentation de nos rendements pourrait être obtenue par le reboisement de nos terrains de moindre valeur. Beaucoup de représentants de nos communes ne sont point éloignés de l'idée d'entreprendre des travaux de ce genre.

Je vais, en prenant comme exemple une portion des communaux de Bernex, donner la justification financière de ce travail. C'est à l'obligeance de son maire, M. Maréchal, que je dois les chiffres ci-dessous :

Examinons d'abord le rendement actuel de ces parcelles :

Ce sont les articles suivants du Cadastre :

6562	2	hect.	03	ares
6607	11	»	73	»
3177	2	»	47	»
Total :	16	hect.	23	ares

Ils se louent 3 fr. la pose, soit Fr. 11 — l'hectare.
L'impôt cantonal (1re cl.) est de » 1 — »
L'impôt communal, en 1898. . » 2 04 »
et il faut le compter comme une charge de cette propriété, bien que la commune se le paie à elle-même, car si ces fonds étaient à d'autres personnes, la commune toucherait ces 2 fr. 04 c.

Il y a, de plus, une réduction à faire pour les chômages. En 1897, une partie n'était pas louée et le bail qu'on vient de signer pour ces parcelles stipule que le fermier ne paie rien la première année. Sur un bail de 6 ans, cela fait $^1/_6$ de réduction ou 1 fr. 83 par hectare ; mettons seulement 1 fr. de réduction, il reste net 7 fr. par hectare et par an.

Ces terrains se vendent 100 fr. la pose, soit 370 fr. l'hectare. Ils constituent un placement à 1 fr. 88 °/₀. C'est peu.

QUELLE EST LA DÉPENSE NÉCESSAIRE POUR LES REBOISER ?

Il faut distinguer entre les deux modes de procéder : semis et plantations.

SEMIS. — Prenons le cas d'un semis de glands qui sera probablement celui qu'on fera le plus souvent chez nous. Un *moyen économique de procéder* est le suivant :

Une charrue passe en automne [1], faisant un sillon, le plus horizontal possible, de 8 à 10 cm. de profondeur sur 20 à 25 cm. de largeur. La charrue repasse, faisant un second sillon à côté du premier et dont le déblai vient remplir le premier sillon. Un ouvrier suit et ramène avec un râteau de fer la moitié environ de la terre remuée dans le creux laissé par le second passage de la charrue. Le semeur vient alors, déposant les glands en ligne à 1 ou 2 cm. les uns des autres (35 au mètre courant environ), puis la charrue repasse, faisant un troisième sillon qui recouvre les glands d'une partie de son remblai. On égalise au râteau, en ôtant au besoin une partie de la terre en excès. On fait une nouvelle ligne de semis à 2 mètres de la première.

Les glands sont ainsi semés en terre meuble, recouverts de 2 à 3 cm. de terre, au milieu d'une bande cultivée de 60 à 75 cm., c'est-à-dire dans des conditions favorables pour que la germination soit rapide (elle se produira, en général, dès le printemps), que la terre soit fraîche autour des semis et qu'ils aient le temps de prendre une avance sur les mauvaises herbes qui se sèmeront naturellement plus tard. Les bandes non cultivées protègent un peu le semis par leur ombre. Une bonne mesure sera, après que la charrue aura repassé pour la troisième fois, de donner au semeur des graines d'une essence à

[1] Le semis pourrait se faire au printemps si les animaux qui mangent les glands abondaient (mulot, en particulier), mais les glands semés à l'automne donneront toujours un meilleur coefficient de germination. Le procédé indiqué ci-dessus a été éprouvé (voir Demontzy : *Reboisement des montagnes*).

croissance rapide à répandre, peu serrées, sur toute la surface cultivée. Nous avons déjà vu leur avantage et les essences qu'il convient de préférer.

Quel sera le coût de cette culture? — Labour. — Il attaque environ 66 cm. sur 2 mètres, soit $^1/_3$ de la surface. Ce labour fait en plein coûte 45 fr. l'hectare. Comme il ne porte que sur $^1/_3$ du terrain, ce serait 15 fr. par hectare de semis, mais, à cause des pertes de temps résultant des intervalles à observer, nous mettrons, par hectare de semis, 20 fr. La charrue fera, en moyenne, 1 hectare de semis (33 ares de labour par jour) . . . . . Fr. 20 –

Ouvriers. — Un ouvrier avec râteau, suivant la charrue, par jour et par hectare . . » 3 –

Un semeur . . . . . » 3 50

Graines. — L'hectare ainsi traité comporte, en moyenne, 5000 mètres de lignes à 35 glands par mètre, cela fait 175,000 glands. A 440 glands au kilo, c'est 400 kilos coûtant 25 centimes sur place (en gros), au minimum . . . . . » 100 –

Essences secondaires (par ex. : bouleau), 20 kil. à 1 fr. 20 . . . . . » 24 –

Regarnis, 7 journées à 3 fr. 50 . . . . . » 24 50

Total : Fr. 175 –

Plantation. — Elle se fait en automne ou au printemps, en plantant à la pioche, en lignes distantes d'environ 1m,33, et on écarte les plantons de la même quantité ; cela fait :

5700 plants à l'hectare environ ; à 25 fr. le 1000 sur place . . . . . Fr. 142 –

Un ouvrier exercé en plante 200 par jour = 29 journées à 3 fr. . . . . » 87 –

Regarnis : 3 journées à 3 fr. 50 = 11 fr. + prix de 400 plantons nouveaux, 10 fr. . . » 21 –

Total : Fr. 250 –

C'est plus cher, mais on gagne ainsi près de 3 ans. Le résultat qu'on obtient par la plantation doit donc être comparé au prix de revient du semis, plus ses intérêts composés pendant 3 ans ; à 4 %, cela fait 197 fr.

Malgré l'économie qui résulte du semis, on préfère presque partout la plantation, dont la reprise est plus assurée. Le semis souffre, beaucoup plus que la plantation, des sécheresses, des déchaussements par les alternatives de gelée et de dégel et des vers blancs. De plus, les frais d'achat des plantons peuvent être réduits de 50 % (près de 70 fr.) si le planteur tire ses plantons d'une pépinière établie par lui et les obtient ainsi à leur prix de revient et sans frais de transport.

Une seule pépinière suffirait pour le canton. Tant que nous ne l'aurons pas, il faudra probablement préférer le semis aux plantations, car nous ne pouvons guère faire venir ces plantons de loin, ils supportent assez mal le transport, celui-ci est très coûteux et on trouve peu de chênes dans le commerce.

Rendement des reboisements.

Dès l'âge de 15 ans, le produit des éclaircies commencera à dépasser la main-d'œuvre que coûte leur exécution. Si nous examinons la marche des avances faites et des rendements dans ce travail de reboisement, nous trouvons les chiffres suivants :

La mise de fonds a été, par hectare, de 175 fr. (travail de reboisement).

Elle comporte, en outre, une annuité de 7 fr. de fermage net que le reboisement supprime. (Voir le tableau ci-derrière.)

On voit que le bénéfice d'entreprise devient sérieux depuis 25-30 ans.

Si nous recherchons à *quel taux de placement fonctionnent les capitaux engagés* dans cette entreprise, le calcul doit être présenté d'une façon un peu différente, car il faut tenir compte de la valeur du sol. Le capital engagé par elle comporte :

Ages	Avances faites			Produit de l'éclaircie	Avances faites, revenus déduits	Valeur des bois sur pied	Rapport des avances faites à la valeur du bois sur pied
	Coût du reboisement	Annuité	Total				
A 15 ans . . .	315	140	455	45	410	646	63 %
A 20 ans . . .	499	38	537	77	460	964	48 %
A 25 ans . . .	560	38	598	117	481	1,352	36 %
A 30 ans . . .	585	38	623	124	499	1,738	29 %
A 35 ans . . .	607	38	645	111	534	2,049	26 %
A 40 ans . . .	650	38	688	—	688	2,334	29 %

Le sol, à 100 fr. la pose. C'est, par hectare . .	Fr.	370
Le coût du reboisement	»	175
Elle a, de plus, fait le sacrifice d'un fermage net de 7 fr. par an. C'est une annuité durant 40 ans, à 4 %, dont la valeur actuelle représente un capital de	»	139
Le capital engagé est de	Fr.	684

Le rendement, à la 40me année, comprend, en reportant toutes les recettes à cette 40me année, avec composition des intérêts à 4 % :

		Composition des intérêts.		
L'éclaircie, faite à 15 ans, valant 45 fr.,	pendant	25 ans.	Fr.	120
» » 20 » » 77 »	»	20 »	»	169
» » 25 » » 117 »	»	15 »	»	211
» » 30 » » 124 »	»	10 »	»	184
» » 35 » » 111 »	»	5 »	»	135
			Fr.	819
La valeur de la coupe, à 40 ans, est de			»	2,334
		Total :	Fr.	3,153

3,153 fr., représentant le capital initial, multiplié par 4,609, cela comporte un taux voisin de 4 %.

La légitimité de porter au compte capital la capitalisation du fermage perdu peut être contestée, puisque ce fermage est remplacé par un autre rendement. Si on l'omet, le taux serait alors de 4 1/4 % environ.

Ce taux seul suffit pour montrer combien le reboisement est recommandable. Rappelons encore, à son avantage, qu'à 40 ans, le peuplement exploitable vaut 2,330 fr. et que, si on veut bien réserver pour 300 fr. de baliveaux, la coupe faite

40 ans plus tard vaudra 3,200 fr. environ et, grâce à une nouvelle réserve, elle vaudra, 80 ans plus tard, 6,750 fr. [1].

Il sera bon de faire les boisements en divisant le terrain en bandes étroites se suivant du N.-N.-E. au S.-S.-O., pour que les coupes se trouvent tout naturellement assises dans ce sens. L'ordre normal, au point de vue du boisement, serait l'inverse, afin que les parties déjà reboisées abritent les autres du soleil; mais, si on fait ce travail de proche en proche, sans interruption de plus de 5 ans, la bande faite précédemment présente un peuplement si bas que son action protectrice est nulle.

[1] Ces calculs rendent compte d'un travail fait en reboisant, en une seule année, toute la surface à transformer en bois. Ce ne sera là le cas que pour des étendues trop faibles pour être partagées en coupes et fournir un rapport soutenu.

Pour des reboisements plus étendus, on répartira le travail sur plusieurs années. Si la question financière de l'entreprise n'est en rien modifiée par cette combinaison, il n'en est pas de même de l'aménagement de la future forêt. Les étendues à reboiser chez nous, sont, en général, trop faibles pour répartir le travail de boisement sur autant d'années que la révolution de la future forêt en comportera ; ce serait augmenter la dépense. On sera, le plus souvent, conduit à reboiser en 5 ou 6 ans toute la surface qui devra fournir ensuite 40 coupes. Dans ces conditions, si nous attendons pour le couper que le premier repeuplement ait atteint 40 ans et que nous procédions par quarantième de surface, le dernier reboisement sera coupé à 75 ans, ce qui est trop vieux. Il faut donc recourir à une révolution transitoire. La solution qui nous semble la plus avantageuse est de faire les premières coupes sur des bois de moins de 40 ans, sans descendre cependant au-dessous de 25 ans, et de parcourir le tout en 40 ans ; les bois les derniers coupés auront 65 ansau plus. Pour compenser, nous ne ferons pas les coupes de surfaces égales ; nous les ferons de surfaces inversement proportionnelles aux âges ; de cette façon, nous aurons un rapport à peu près soutenu pendant la première révolution et, pendant la deuxième, l'âge moyen des bois exploités sera très près de 40 ans.

Si le propriétaire qui reboise possède déjà des forêts, le reboisement pourra souvent se combiner utilement avec l'allongement de la révolution. Les coupes pourront être faites par $^1/_{40}$ de la surface totalisée des bois existant et des terrains à reboiser, ceux-ci étant considérés comme formant les plus jeunes classes d'âge.

Mieux vaut donc entrer de plain-pied dans l'ordre de succession des coupes.

Malheureusement, un obstacle s'oppose à ces reboisements, c'est le même qui gênait l'allongement des révolutions : il faut une avance de fonds. De plus, le terrain ne rendra rien jusqu'à 15 ans; de 15 à 20 ans, ce ne sera que 9 fr. en moyenne par an; de 20 à 25 ans, 15 fr. Depuis ce moment, les peuplements commencent à avoir une valeur marchande.

C'est pour aider à surmonter cet obstacle que les pouvoirs publics ont établi des PRIMES AU REBOISEMENT, d'autant plus nécessaires qu'en montagne les reboisements ne rendent, le plus souvent, rien avant 100 ou 150 ans, ce qui en fait une opération désastreuse au point de vue financier.

Le texte des projets de la loi fédérale prévoit des subsides s'élevant depuis 50 à 80 % des frais pour les reboisements dans les forêts *protectrices* seulement, elle ne parle pas des autres et cela semble juste, car les pouvoirs publics doivent surtout encourager les travaux d'intérêt public. On peut, il est vrai, soutenir que, chez nous, tous les reboisements sont d'intérêt public, puisque nous ne produisons pas notre consommation. La Société suisse des Forestiers demande que toutes les forêts publiques soient classées dans les forêts protectrices. Si ce point de vue est admis, tous les reboisements de nos communaux auraient-ils droit à 50 ou 80 % des frais, même s'ils ne deviennent pas des forêts protectrices? La rédaction actuelle n'est pas claire à ce sujet. De son côté, le Canton ne doit pas se désintéresser de la question. Il est, en effet, d'un intérêt *public* que notre territoire rende le plus possible et que nous produisions plus de bois. L'Etat fait œuvre utile en favorisant les améliorations que leur coût rend trop difficiles. Plusieurs pays d'Europe l'ont compris et donnent des subsides à *tous* les reboisements. Une prime payée une fois pour toutes ne nous semble pas justifiée. Au point de vue de la caisse de l'Etat, c'est un assez fort déboursé et les pouvoirs publics sont presque désarmés, après ce

paiement unique, vis-à-vis du propriétaire négligent qui laisse péricliter ou qui détruit le travail subventionné ou encore contre un propriétaire peu scrupuleux qui pourrait, par exemple, vendre ses semis bien réussis comme plantons. Il nous semble qu'il serait préférable d'accorder une exemption d'impôt pendant 25 ans, c'est-à-dire jusqu'au moment où le bois commence à prendre de la valeur. Cela ferait, en considérant cette somme comme une annuité durant 25 ans à 4 °/₀, un subside de 41 fr. 65 par hectare (les bois payant 1 fr. d'impôt). La caisse publique ne débourserait, en réalité, que 25 fr. en 25 ans, les intérêts faisant le reste de la somme.

L'Etat pourrait aussi, en *créant une pépinière,* fournir des plantons forestiers au prix de revient. Une petite parcelle du domaine de Loëx qu'il est question de faire acheter à l'Etat conviendrait bien à cet effet ; on choisirait un terrain argileux, puisque les plantons sont presque tous destinés à des sols de cette nature.

Ces subsides seraient accordés au reboisement des terrains, quel que soit leur propriétaire (commune ou particulier), pourvu que le travail soit convenablement fait et sous certaines conditions imposées en vue de l'aménagement rationnel des bois ainsi créés. En cas de négligence compromettant les résultats des travaux, l'exemption d'impôt serait immédiatement retirée ; la réparation pourrait être exigée ou faite aux frais du propriétaire.

Les communes feraient bien aussi d'accorder un dégrèvement aux particuliers qui reboisent. La valeur de leurs centimes additionnels variant de plus du simple au décuple, il n'est guère possible de proposer des chiffres pour l'ensemble du Canton.

Chapitre IV. — CONSOMMATION EN BOIS DU CANTON DE GENÈVE

Nous avons cherché à nous faire une idée de la consommation en bois du Canton.

Nous y sommes parvenus, grâce à l'extrême obligeance qu'ont mis à nous renseigner : la Direction des Douanes de Genève, les Compagnies du P.-L.-M. et du Jura-Simplon et M. Demeule, garde-port. Qu'on nous permette de les en remercier.

Au moyen d'une statistique relevée, sur la demande du Département de l'Intérieur, par la Direction des Douanes à Genève, nous avons établi les quantités de bois qui entrent par toutes nos frontières, celle de Vaud exceptée. Nous nous sommes bornés à relever ceux des articles dont la production est possible chez nous. Les autres ont été omis (par ex. : le liège, de même que les produits manufacturés). Nous avons pu, grâce aux comptes du garde-port, savoir ce qui arrive par le lac et, en déduisant du total qu'il nous a donné les entrées par le lac provenant de France (d'après les relevés des douanes), nous avons obtenu ce qui nous vient par barques de Vaud et du Valais. Les entrées par le Jura-Simplon nous donnent ce qui vient de Suisse ou par la Suisse ; enfin, les données fournies par la Compagnie du Jura-Simplon et celle du P.-L.-M. nous ont permis d'évaluer ce qui, dans ce trafic, ne fait que traverser Genève.

Pour être absolument exact, il faudrait savoir encore ce qui ressort par route le long de notre frontière et ce qui entre par route depuis le canton de Vaud. Ces quantités sont malheu-

reusement impossibles à fixer pour la frontière vaudoise et, pour ce qui va en France par char, le travail à faire serait trop considérable, car il faudrait rechercher ces chiffres dans *tous* les rapports journaliers, actuellement à Berne, de *tous* les bureaux-frontières de notre canton. L'erreur est d'ailleurs faible et on peut admettre que, dans une certaine mesure, ces deux postes se compensent.

Nous avons admis, dans cette statistique, les poids du mètre cube et les valeurs du quintal adoptés par la douane. Nous avons réduit tous les poids en mètres cubes *grume*. M. Ody, entrepreneur, ayant bien voulu nous indiquer les déchets moyens des divers débits, nous avons pu établir ainsi les *cubes de bois en billes ou en grumes nécessaires pour fabriquer les quantités des divers assortiments qui sont entrés chez nous*. Ce sont *ces cubes-là que nous indiquons* (voir le détail du calcul aux annexes).

Nous trouvons une importation de :

47,562 m³ de bois de feu, valant 775,347 fr. (16 fr. le m³ ou 11 fr. le stère, charbon compris supposé transformé en bois).
10,902 quintaux d'écorce à tan, valant 107,669 fr. (9 fr. 9 les 100 kilos).
125,050 m³ bois d'œuvre, valant 5,541,916 fr. (à 44 fr., 3 le m³ grume ; une forte proportion de ces bois est façonnée).
Au total : 172,612 m³ de bois et 10,902 quintaux d'écorce, valant 6,424,932 fr.

Nous avons essayé de grouper dans les données des douanes (cela ne peut pas se retrouver dans les comptes des chemins de fer) ce qui concerne le BOIS D'ŒUVRE D'ESSENCE CHÊNE, le seul que le Canton puisse produire en quantités appréciables. Cette distinction d'essence n'est pas possible dans tous les articles, car le chêne est quelquefois réuni aux autres feuillus, en parti-

culier dans les bois bruts (n° 134 du tarif d'usage). Il entrerait, par notre frontière étrangère, un peu moins de 30 % de chêne (avec quelques autres feuillus, il est vrai) du cube total des entrées du bois. Appliqué à l'importation totale des bois d'œuvre, ce coefficient donnerait plus de 34,000 m³ de chêne d'œuvre pour notre consommation. La production de nos forêts ne pourra jamais suffire à nos besoins, mais elle aura du moins cet avantage de nous fournir une partie des bois les plus chers que nous demandons à l'étranger. Elle est ainsi assurée de trouver son emploi dans le pays ; cela la met à l'abri de l'influence des tarifs de douane dont elle pourrait avoir à souffrir si elle devait chercher preneur à l'étranger. Actuellement, tel ne serait pas le cas, car tous ces bois peuvent entrer en France sans avoir de droits à acquitter s'ils sont à l'état brut et à demi-droit s'ils sont sciés (Convention du 23 février 1882 et du 25 juin 1895 exemptant de droits les produits des forêts de la zone de 10 kilomètres de la frontière).

Nous sommes donc sûrs de voir une concurrence active s'établir pour leur achat si nous savons bien en organiser la vente ; ce sont là une grande sécurité et un grand avantage qui doivent pousser à la réalisation des améliorations de notre culture. C'est aussi la certitude d'un bon avenir pour les reboisements qu'on pourrait entreprendre.

RECHERCHONS QUELLE SURFACE DE FORÊT IL FAUT POUR PRODUIRE LES BOIS QUE NOUS IMPORTONS.

Les forêts bien gérées peuvent rendre 4 m³ d'œuvre et 2 m³ de feu à l'hectare ; c'est donc, pour 125,050 m³ d'œuvre, 31,263 hectares. Cette surface produirait, en outre, plus de bois de feu que nous n'en tirons du dehors. On voit donc que le *canton de Genève consomme plus de bois qu'il n'en pourrait produire si sa surface était entièrement couverte de forêts en plein rapport.*

ORIGINE DES IMPORTATIONS. — Si nous analysons ces importations, nous voyons que la Suisse et la zone franche de droits nous fournissent seulement pour . . Fr. 834,985 (13 %)

La zone, avec droits réduits, (demi-droit)	»	259,849	(4 %)
Les pays payant le plein tarif d'entrée	»	5,469,943	(83 %)
Importation :	Fr.	6,564,777	
Exportation :	»	139,845	
Reste : excès de l'Importation :	Fr.	6,424,932	

Notre *consommation comporte donc 15 % de produits francs de droits et 85 % soumis au droit plein.*

Nous pouvons COMPARER CETTE IMPORTATION A CELLE DE LA SUISSE ENTIÈRE établie par les douanes, mais en faisant cependant remarquer que nos chiffres ne peuvent pas être absolument comparables, puisque nous n'avons pas le relevé, établi par les douanes, des importations faites chez nous par le Jura-Simplon et désignées sous la rubrique « Bois du Centre de l'Europe », dans lesquels la Compagnie du J.-S. ne comprend pas ceux qui viennent de Suisse.

Nous nous sommes efforcés de répartir entre les articles du tarif d'usage ces rubriques du tarif des transports pour les évaluer en argent, mais nous ne pouvons pas prétendre que nous soyons arrivés à une identité complète avec le classement fait par la douane à la frontière. L'écart doit cependant être faible.

La Suisse a eu, en 1898, un excédent d'importation de 19,850,000 fr. (articles 128, 129, 131, 132, 133, 134, 138, 140 de la Statistique de 1898. Cette Statistique n'est pas encore publiée pour les articles 136, 137, 139, 141, 142, 146, 153 et 154 ; nous les prenons dans celle de 1897). *C'est donc Genève qui paie environ 32,4 % des droits fédéraux sur les bois ! !*

On voit combien plus nous souffrons de ces droits que les autres cantons et de quelle nécessité pour nous est l'existence

des concessions faites pour l'entrée des produits de la zone, car il ne nous est guère possible de nous fournir entièrement en Suisse, puisque l'ensemble des autres cantons est lui-même importateur.

Le percement de la Faucille serait, à ce point de vue spécial, conforme à nos intérêts, car il rapprocherait notre industrie d'un grand centre de production forestière, la Franche Comté, alors qu'à présent 80 % des produits forestiers importés à plein tarif viennent chez nous de l'Autriche et de l'Allemagne et sont grevés de lourds frais de transport.

L'intérêt bien entendu du Jura-Simplon serait d'abaisser ses tarifs de transport pour les bois d'œuvre, afin de nous faire faire en Suisse une partie des achats que nous faisons en France. Il est probable, en effet, que le Valais pourrait nous fournir plus de bois qu'il ne le fait aujourd'hui.

On peut donc espérer que la Confédération, une fois le rachat des chemins de fer effectué, saura compenser par ses tarifs de transport le tort qu'elle cause à notre industrie cantonale par cet impôt sur une matière première aussi importante.

Rapportée à la population, *l'importation est de 51 fr. 5 pour le bois d'œuvre par habitant et 186 fr. 8 par ménage.*

Examinons enfin, à part, la CONSOMMATION DES BOIS DE FEU :

Nous importons	47,562 m³	de bois de feu
Nous produisons	10,129 »	
Consommation :	57,691 m³	ou 57,700 m³.

C'est une consommation de 0 m³, 46 (0 stère, 7 environ) par habitant et de 1 m³, 7 (ou 2 stères ¹/₄ environ) par ménage.

Si nous recherchons quelle est la production des diverses communes du Canton pour la comparer à leur consommation, nous trouvons les chiffres du tableau suivant :

Nous y répétons les chiffres de la production actuelle, déjà calculés, et nous évaluons la production normale à 5 m³, 7 par hectare et par an (éclaircie comprise). Ce rendement en bois de feu serait certainement atteint avec l'aménagement à 40 ans, malgré la constitution d'une forte réserve et sans même tenir compte du bois de feu fourni par les déchets provenant de la mise en œuvre des bois de travail.

Le nombre des habitants et celui des ménages nous a été aimablement communiqué par M. Hedmann, chef du Bureau de statistique ; ce sont les chiffres de 1898. Pour le bois de feu, nous ne nous occupons que du nombre des ménages. La consommation du combustible est, en effet, bien plutôt proportionnelle au nombre des feux qu'à celui des habitants.

On voit que si nous adoptons pour la consommation de la partie rurale du pays le chiffre de la consommation moyenne générale, la production de nos bois ne suffit pas même à la consommation de la campagne et, cependant, elle pourrait la dépasser. Les fagots provenant des haies ne compensent probablement pas cet écart ; il est bien évident que la portion du pays où on se procure le moins facilement le charbon et le pétrole et où le gaz n'arrive pas partout doit consommer plus de bois de feu que la moyenne générale. La Ville abaisse cette moyenne qui est donc probablement trop faible pour être admise pour la campagne.

14 communes produisent plus que leur consommation.

Commun	Production Annuelle en bois de feu	
	par Ménage actuelle	par Ménage normale
Soral Troine		
Pour la par		
Tout le Canton sau		
Reste par	1.4	2.0

CONCLUSIONS DE LA DEUXIÈME PARTIE

Si nous réunissons les améliorations indiquées dans cette partie du travail, en omettant celles dont nous avons déjà parlé à la fin de la première partie, nous en tirons les conclusions suivantes :

Il nous faut créer un marché régulier de nos produits forestiers en vue d'arriver à débiter le plus possible de nos bois sous forme de bois d'œuvre, cela pour le plus grand profit des forêts et de notre industrie et pour obtenir des prix plus équitables de nos bois.

Il nous faut obtenir que nos ventes d'écorces se fassent en hiver, afin que le propriétaire puisse régler ses coupes d'après les prix du marché et contribuer ainsi à le régulariser.

Le morcellement de la propriété est le seul obstacle à ces améliorations. Il faut donc chercher à y remédier. Chacun de nos propriétaires met en vente une quantité si faible de produits qu'il est sur le marché une quantité négligeable, de là des marchandages exagérés. Les tentatives individuelles en vue de mieux vendre restent et resteront stériles pour cette raison ; des associations sont nécessaires, elles peuvent se faire sous la forme de syndicats pour la vente ; les réunions de propriétés en vue d'une gestion unique atteindraient ce but et, en outre, réaliseraient d'autres avantages.

TROISIÈME PARTIE

Les bois du Canton et les pouvoirs public

CHAPITRE PREMIER

NÉCESSITÉ DE L'INTERVENTION DES POUVOIRS PUBLICS EN MATIÈRI FORESTIÈRE

En voyant apparaître la loi forestière fédérale, quelques-u de nos concitoyens se sont peut-être demandé pourquoi il ex terait une loi forestière alors qu'il n'y en a pas une sur n autres cultures?

A. Pourquoi et en vertu de quel droit l'Etat intervient-t dans la gestion de forêts?

Il y a pour cela plusieurs raisons : la plus forte réside da le RÔLE PROTECTEUR DES FORÊTS au point de vue du sol et climat [1]. Elles assurent, dans certains terrains, la sécurité p blique. L'Etat étant chargé de veiller à cette sécurité publiq son contrôle est légitime et justifié dans les forêts *protectric*

[1] Voir publication de la Société suisse des Forestiers : *Les inondations e reboisement de nos montagnes.*

c'est là la cause de l'intervention des pouvoirs publics dans les forêts de la plupart de nos cantons confédérés.

Mais, chose curieuse, ce n'est point pour un motif de sécurité publique que l'Etat est, en général, intervenu en premier lieu ; les plus anciennes ordonnances des divers pays d'Europe sont bien plus souvent rédigées en vue d'assurer une bonne culture qu'en vue de la conservation des sols. La raison de cette intervention est LA NÉCESSITÉ DU BOIS POUR LA VIE DE LA SOCIÉTÉ. Parmi les différents bois, c'est presque uniquement le bois d'œuvre qu'on a visé ; le bois de feu existe, en général, en quantités suffisantes et il peut, nous l'avons vu, être remplacé par d'autres combustibles. Pour les bois d'œuvre, au contraire, malgré l'usage de plus en plus répandu des matières qui le remplacent (par exemple : le fer dans nos constructions), malgré l'emploi des combustibles minéraux pour les chauffages qui devrait augmenter la proportion de nos bois qu'on destine au travail, la production diminue et, avec cela, leur consommation augmente. Il y a là un véritable péril ; on l'a reconnu et constaté depuis longtemps.

B. Nécessité des bois d'œuvre pour la vie de la société.

En 1563 déjà, Bernard de Palissy, dans sa « Récepte véritable par laquelle tous les hommes de la France pourront apprendre à multiplier leurs thrésors », disait, en parlant des défrichements :

« Je ne puis assez détester une telle chose et ne la puis appeler faute, mais une malédiction et un malheur à toute la France, par ce qu'après que tous les bois seront coupés, il faut que les arts cessent et que les artisans s'en aillent paître l'herbe, comme fit Nabuchodonosor. Je voulu quelques fois mettre par estat les arts qui cesseroyent, lorsqu'il n'y aurait

plus de bois, mais quand j'en eus écrit un grand nombre, je ne sceu jamais trouver fin à mon écrit, et ayant tout considéré, je trouvay qu'il n'y en avait pas un seul qui se peust exercer sans bois... »

Tout le chapitre serait à copier et c'est à regret que j'interromps cette citation de l'œuvre de ce grand esprit qui, dans ce même écrit et en 1563, indiquait nettement et clairement toute la théorie des engrais que l'agriculture ne devait comprendre que dans la première moitié de notre siècle, après que la hache du bourreau eût empêché Lavoisier de la publier (en 1794) et quand Théodore de Saussure, Humphry Davy, Thær, Mathieu de Dombasle et surtout Liebig la reprirent et la prouvèrent scientifiquement.

Colbert aussi disait, en proposant l'ordonnance de 1669 qui fut pendant deux siècles le code forestier de la France : « La France périra faute de bois. »

On a répondu à ces cris d'alarme que ces craintes seraient justifiées si le commerce n'existait pas, mais que, grâce au commerce, nous pouvons faire venir des pays voisins les bois qui manquent dans le nôtre. A l'appui de cette thèse, on invoquait l'exemple de l'Angleterre.

Voyons quelle est aujourd'hui, à notre point de vue spécial, la valeur de cette réponse.

C. D'où pouvons-nous tirer les bois d'œuvre qui nous manquent ? Disette prochaine à prévoir.

La Suisse et, encore plus Genève, sont actuellement importateurs de bois. Nous devons chercher à l'étranger les bois qui nous manquent. Voyons d'où nous pouvons les tirer ; mais rappelons-nous d'abord que les bois étrangers arrivent chez nous grevés de lourds frais de transport ; ils sont donc chers, cela

d'autant plus que notre situation au centre d'un continent nous empêche de profiter des bas frêts des transports maritimes[1].

QUELS SONT LES PAYS D'OU NOUS POUVONS IMPORTER DU BOIS ?

Les plus voisins les fourniront avec moins de frais et seront les plus avantageux pour nous. Voyons-les d'abord.

Il y a l'AUTRICHE qui nous fournit beaucoup de chênes. Mais, de l'aveu même de ses forestiers, cela cessera dans moins de 20 ans ; les forêts du Danube (Bosnie et Herzégovine) paient, en effet, le réseau des routes et des chemins de fer que l'empire a construits dans ces pays ; elles seront épuisées prochainement.

L'ALLEMAGNE et surtout la FRANCE importent plus qu'elles n'exportent ; on ne peut donc pas compter sur elles. En Allemagne, la population croît très vite et consomme tous les jours davantage.

Parmi les autres pays d'Europe : l'ITALIE, l'ESPAGNE, le PORTUGAL, la BELGIQUE, la HOLLANDE, le DANEMARK, la GRÈCE sont importateurs ou de trop faible surface pour exporter des quantités de bois suffisantes pour qu'on puisse les prendre en considération. Pour la SUÈDE, la NORVÈGE et la RUSSIE, le prof. Schlich s'exprime ainsi : « On peut dire sans hésitation que l'approvisionnement en bois par la Baltique reste problématique, car, avec les exploitations abusives du bois d'œuvre et la destruction des jeunes peuplements pour la fabrication du papier, l'exportation cessera d'elle-même dans un avenir peu éloigné. » La dimension des bois expédiés baisse déjà.

La ROUMANIE et les PAYS DES BALCANS exportent en ce moment. Je n'ai pas de chiffres précis, mais il semble qu'ils entament leur capital. Leurs coupes exagérées sont encouragées par les hauts prix obtenus pour leurs beaux bois dans tous les

[1] Nous ferons, dans ce paragraphe, de nombreux emprunts à un article de la *Revue des Eaux et Forêts* du 15 mars 1898 qui résume une conférence du prof. Schlich, de l'Institut impérial de Londres : « Sur l'approvisionnement en bois de l'empire britannique. »

ports et la presque nullité des prix de transport par le Danube et la mer.

Hors d'Europe, le commerce des bois avec l'Angleterre nous donne une mesure assez exacte de l'exportation des différentes régions ; nulle part, en effet, les bois n'atteignent, croyons-nous, les prix du marché anglais qui ne leur oppose presque pas de produits indigènes. Et, de plus, les services maritimes sont plus fréquents vers ce pays que vers aucun des autres ; les frêts sont donc plus favorables, grâce à la concurrence. Nous nous en rapportons donc aux données du rapport de M. le prof. Schlich.

Mexique, Honduras, Colombie, Vénézuela, Indes Orientales, Côte-d'Or et Niger, les exploitations ne sont pas rationnelles, mais ces pays sont capables d'une forte production.

L'Australie possède des bois, mais sa mauvaise culture l'obligera bientôt à importer.

Aux Indes, l'ordre s'établit depuis 1864 et une exploitation rationnelle commence ; mais la population y est dense et absorbera tout. Les bois ne peuvent arriver en Angleterre si on ne les paie pas 125 fr. le mètre cube. M. Schlich ne dit pas que les forêts tropicales produisent une forte proportion de bois si durs qu'ils ne sont aptes qu'à un nombre restreint d'emplois.

Le Cap absorbe au delà de sa production.

Le Canada fournit une forte proportion de l'importation anglaise, mais l'incendie y détruit des surfaces énormes de forêts et les Etats-Unis absorberont bientôt tout son excès de production au grand détriment de l'Angleterre. Les bois de première qualité sont déjà tous détruits dans ce pays.

Aux Etats-Unis, l'importation égale l'exportation ; celle-ci tend encore à diminuer.

Ce rapport ne parle pas des autres régions. Plusieurs : Congo, Brésil (bassin de l'Amazone) et Sibérie possèdent d'immenses forêts et ces réserves ne semblent pas encore être mises en exploitation. Cela est fort heureux. Que va-t-il se

produire devant la demande de plus en plus forte? De deux choses l'une :

Ou une exploitation sans règle qui ruinera définitivement les forêts des pays qui permettront de l'établir.

Ou l'introduction d'une exploitation rationnelle qui entraînera forcément, à l'origine, une baisse dans le chiffre des coupes, mais qui assurera, par contre, la permanence de la production.

Dans les deux cas, une baisse de l'offre est à prévoir. Il est donc fort heureux qu'il reste quelques forêts vierges ; le temps qu'on mettra à les massacrer permettra peut-être à la forêt cultivée d'atteindre son maximum de rendement [1].

Si l'extension du commerce a retardé le péril déjà signalé par Palissy et Colbert, il est actuellement revenu à nos portes et il ne semble guère possible de le tourner une seconde fois, car, depuis Palissy, on n'a guère fait que de l'esquiver, on ne l'a pas annihilé.

D. D'où provient l'excès croissant de la consommation sur la production ?

Il y a plusieurs causes :

D'abord, la CONSOMMATION ira en croissant à cause de l'augmentation incessante des besoins de l'individu qui cherche toujours à améliorer sa situation et de l'augmentation, incessante

[1] M. Mélard, chef du service des Aménagements en France, termine son *Etude sur les forêts du Canada* par ces mots :

« Il pèse sur l'avenir de l'approvisionnement en bois des nations civilisées une incertitude et une menace qu'il serait imprudent d'écarter comme un présage de mauvais augure. L'Europe serait coupable de se reposer dans une fausse sécurité. C'est dans ses propres forêts qu'elle devra, avant deux ou trois générations, trouver son approvisionnement. Il n'est que temps de s'occuper de leur conservation et de leur amélioration, de chercher à en accroître l'étendue et la richesse, si l'on ne veut pas être pris au dépourvu. Il ne faut pas oublier que la nature met de 100 à 150 ans pour faire un beau chêne ou un beau sapin.

aussi, du nombre de ces individus. C'est là la cause du développement de l'industrie et de sa plus forte consommation. Il n'y a donc de chances de la voir diminuer que si on trouve des succédanés au bois. Ceux qu'on a inventés jusqu'ici n'ont cependant pas diminué sa consommation.

Ensuite, la PRODUCTION DES GROS BOIS DIMINUE parce que la spéculation a toujours intérêt à raser les futaies, sans se soucier de leur rendement soutenu. Nous avons vu pourquoi.

Une seconde circonstance, peut-être spéciale au commerce des bois et contraire, en tous cas, aux règles du commerce des produits manufacturés, se produit ici : c'est que *l'augmentation de la demande des gros bois entraine forcément une diminution prochaine de l'offre de ces mêmes bois.* On l'explique comme suit : la hausse des prix des gros bois, conséquence de l'augmentation de la demande, ne se produit pas sans une hausse du cours des bois de dimensions immédiatement inférieures ; l'exploitation de ces bois moyens augmente donc et elle tarit la source de la production des gros bois.

Pour ces raisons, un pays sans réglementation forestière produira forcément des bois de moins en moins gros. Tel a été malheureusement le cas dans le canton de Genève.

E. **Justification de l'intervention des pouvoirs publics.**

Nous voyons donc qu'une INTERVENTION DES POUVOIRS PUBLICS EST NÉCESSAIRE, car la disparition des bois d'œuvre serait une calamité publique. L'Etat ne peut guère imposer leur production aux particuliers; il peut seulement la favoriser dans les propriétés privées, mais DOIT L'EXIGER dans les bois qui lui appartiennent ou dans ceux qui appartiennent aux collectivités dont il est le tuteur et il a, dans l'intérêt public, le DROIT de le faire, même en dehors des forêts qui remplissent un rôle protecteur.

Il a, de plus, le DEVOIR de le faire dans l'intérêt de la société, car les particuliers sont, le plus souvent, incapables d'assurer cette production ; les causes en sont multiples : absence de connaissances techniques, taux de placement trop faible des futaies (pour le chêne, en particulier), enfin, surtout, brièveté de leur vie qui amène le morcellement des forêts et empêche le plus souvent leur traitement rationnel.

Enfin, il semble indiscutable qu'il fasse ŒUVRE UTILE en s'appliquant à cette tâche, puisqu'il favorise ainsi toute l'industrie.

Son intervention nous semble donc pleinement justifiée.

CHAPITRE II. — MESURES PRISES EN VUE D'UNE RÉGLEMENTATION FORESTIÈRE

A. Qu'a-t-on fait dans notre canton à ce sujet ?

Jusqu'à présent, à peu près rien. L'Etat n'est jamais intervenu et la culture des particuliers n'a fait que de nous laisser des forêts surmenées qui ne donnent que le tiers de leur rendement normal. Quelques efforts ont été tentés et les *Bulletins de la Classe d'Agriculture* en portent la trace, mais ils n'ont pas duré plus que leurs auteurs. Nous devons signaler deux essais de groupement venant tous deux de la commune de Jussy : l'un, un syndicat des propriétaires en vue d'une meilleure vente de leurs écorces; l'autre, une sorte de syndicat aussi créé en vue de l'entretien d'un garde spécialement chargé de la police de ces bois où la proximité de la frontière multiplie les délits.

L'initiative privée a donc été peu féconde.

B. Intervention de la Confédération. Son utilité.

Dans ces conditions, il semble que l'intervention de la Confédération doit être bien accueillie chez nous et que, loin de rencontrer de l'opposition, elle doit trouver au milieu de nous une grande quantité de citoyens prêts à aider ses efforts et à en profiter. Le vote du 11 juillet 1897 semble montrer que c'est bien là ce que notre population a compris.

Ce n'est pas seulement chez nous qu'on sent la nécessité de mesures énergiques ; nous résumerons, pour le montrer, la conclusion de M. Schlich, tant elle nous semble vraie aussi dans notre pays. Il conseille de reboiser les terres vaines, mais, comme cela exige des avances d'argent et des directions techniques, il conseille à l'Etat : 1° d'organiser des écoles forestières ; 2° de bien gérer ses forêts qui doivent être des forêts modèles ; 3° de faire des avances aux propriétaires en vue des reboisements ; 4° d'acquérir des terrains pauvres à reboiser. Son intervention augmentera ainsi les revenus des propriétés, aidera à l'approvisionnement en bois du pays, retiendra dans le pays l'argent qu'on exporte pour importer du bois, fournira de l'ouvrage aux campagnards et préviendra leur exode vers la ville où sans cesse grossit l'armée des sans-travail.

Nous examinerons quelles mesures utiles peuvent être prises en étudiant le projet de la nouvelle loi forestière fédérale.

Chapitre III. — LA NOUVELLE LOI FÉDÉRALE

A. Résumé du projet.

Nous étudierons cette loi sur le projet du Conseil fédéral, en indiquant les modifications demandées par la Commission du Conseil national (C. N.) ou par la Société des Forestiers (S. F.).

Voici les principales dispositions de ce projet de loi :

Le Conseil fédéral exerce la surveillance sur les forêts au moyen de l'Inspection fédérale des forêts. Il veille à l'application des lois fédérales et cantonales. Les Cantons sont divisés en arrondissements forestiers par ordonnance du Conseil fédéral (projet du C. N. : les Cantons font eux-mêmes cette division). Chaque arrondissement est géré, conformément aux lois, par un Inspecteur des forêts nommé par le Canton parmi les candidats porteurs du diplôme fédéral. L'Ecole forestière existe depuis plusieurs années ; elle est entretenue par la Confédération au Polytechnicum de Zurich. La Confédération donne des subsides pour indemniser les Cantons des frais de traitement de ces inspecteurs (la Commission du C. N. propose 25 à 35 %).

La faible étendue du Canton de Genève lui permet de n'avoir qu'un inspecteur. On peut espérer que notre Canton, auquel la Confédération impose ce fonctionnaire nouveau, recevra le maximum de l'indemnité. Il pourra suffire, à lui seul, pour tous les bois du canton. L'article 9, sur les agents forestiers communaux, restera donc sans application chez nous.

Les Cantons nomment, en outre, un nombre suffisant de gardes forestiers et les rétribuent équitablement. La Confédéra-

tion subventionne l'instruction de ces gardes (une minorité demande un subside, pour leur traitement, de 10 à 20 %).

Voici, sous la forme d'un tableau synoptique, les prescriptions applicables à chacune des diverses catégories de forêts. Nous avons réuni en une seule classe toutes les forêts publiques, car les dispositions qui les concernent ne changent que très peu, suivant qu'elles sont ou non protectrices. Nous indiquons d'ailleurs les prescriptions qui ne s'appliquent qu'à l'une des deux catégories.

Tableau synoptique du Projet de loi fédérale

FORÊTS PUBLIQUES	FORÊTS PRIVÉES	
protectrices et non protectrices	Protectrices	Non protectrices
Les *Forêts publiques* sont celles qui appartiennent à l'Etat, aux Communes ou Corporations ou qui sont gérées par une administration publique.	Les *Forêts protectrices* sont celles qui, par suite de leur situation, protègent contre les météores dangereux, les torrents, avalanches, glissements, éboulements. — La Définition du projet C. N. ne permet pas de classer les berges du cours *inférieur* d'un torrent dans ces forêts. C'est, pensons-nous, un tort.	Dans les contrées de faible boisement, cette classe est traitée comme forêts protectrices. — (Le Canton de Genève est le moins boisé des cantons, 11 %; la Suisse entière, 28 % de la surface productrice. Le C. N. supprime cet article).

Le classement en forêts protectrices et non protectrices devra être fait en deux ans.

Elles doivent être délimitées dans des délais fixés. (C'est fait à Genève, sauf pour les articles du Cadastre comprenant à la fois des bois et des cultures.) Amende 5 à 50 fr.

Les plans en seront faits (fait à Genève). La Confédération subventionne les triangulations.

Elles doivent être aménagées et traitées d'après les instructions cantonales.

Les cantons prendront des mesures provisoires pour l'exploitation en attendant l'élaboration des aménagements. Les contraventions aux aménagements comportent 20 à 300 fr. d'amende. (La S. F. demande que la Confédération fasse ces plans si le Canton le demande.

La possibilité ne peut être dépassée sans l'autorisation du Canton. Dans ce cas, l'anticipation sera comblée dans les délais fixés.

On encouragera la réunion de propriétés en vue d'une exploitation commune. La $^1/_2$ des propriétaires possédant $^1/_2$ de la surface a le droit de l'imposer aux autres (Projet C. N. $^2/_3$ et $^2/_3$, S. F. demande droit de se faire exproprier). La Confédération donne des primes à ces réunions (pas dans projet C. N.), en prend le coût à sa charge. Le Canton gère à ses frais. (S. F., interdiction de partager sans autorisation du Canton).

Cette réunion peut être exigée dans les bassins de réception par le Canton ou le Conseil fédéral. (S. F. demande suppression de l'article et le droit de l'Etat d'exproprier ces forêts au bénéfice de la Confédération, du Canton ou des Communes).

Interdiction de faire des coupes rases (C. N. ajoute, avec raison : « dans les futaies ») ou coupes pour la vente sans autorisation. Amende de 1 à 10 fr. par arbre. Le Canton prescrit les mesures conservatrices : inobservation, amende 50 francs.

Des mesures seront prises en vue d'une régénération suffisante dans les pâturages boisés.

Le projet C. N. le demande aussi pour les forêts privées non protectrices.

Les servitudes, droits aux produits accessoires seront expropriés. Amendes 10 à 100 fr. en cas de non exécution (C. N. 10 à 500 fr. et demande qu'on tienne compte des conditions économiques du pays pour décider le rachat).

Le propriétaire a le droit de racheter les droits d'affouage (le projet du C. N. biffe cet article).

Le rachat se fera contre paiement, au besoin contre cantonnement. Amende 10 à 100 fr. (C. N. 10 à 500 fr.).

Il est interdit de créer de nouvelles servitudes ou droits d'usage. Amende 5 à 500 fr.

Les exploitations accessoires nuisibles au rendement sont interdites aux *propriétaires* des forêts *protectrices* publiques; celles admissibles seront réglementées (dans C. N., l'interdiction semble ne viser que l'exercice par les tiers). Amende 5 à 500 fr.

La Confédération subventionne l'installation des chemins de vidange et des moyens de transport. Elle donne le droit d'exproprier pour se relier aux chemins publics. (Le Conseil féd. donne ce droit sur les *terrains*. Le C. N. sur les *forêts*.) La Confédération subventionne de 10 à 20 %. L'entretien est à la charge de celui qui a construit ou de ceux qui s'en servent.

La surface des forêts de la Suisse ne peut être diminuée sous peine d'une amende de 100 à 500 fr. par hectare,

sans l'autorisation du Conseil fédéral (C. N. du Canton) | (du Canton).

Le reboisement des défrichements peut être exigé, pour les bois *protecteurs*, par le Conseil fédéral. | (Pour les bois non protecteurs, par le Canton.)

(Projet du C. N. : les cantons veilleront à ce que toutes les coupes soient reboisées dans un délai de 3 ans.)

Le partage des bois est interdit pour l'usufruit ou la propriété.

Dans les bois actuellement partagés, les contrats ne seront pas renouvelés, à peine de nullité

La vente des forêts de Corporation est interdite, même si les Statuts la permettent, sauf autorisation du Canton. (Il serait bon de spécifier que les parts des réunions de propriétaires ne sont pas soumises à cet article, sans quoi leur constitution serait empêchée.)

Toute coupe rase est interdite dans les futaies tant que le classement des forêts protectrices n'est pas fait, sauf autorisation du Canton. Amende 1 à 10 fr. par plante; 100 à 500 fr. par hectare.

Les fonds susceptibles de devenir des forêts *protectrices* devront être reboisés sur l'ordre de la Confédération ou des Cantons. Subvention 50 à 80 % pour les travaux de création et de défense, 50 % pour les clôtures. Amende 20 à 100 fr. Le Canton peut exécuter aux frais du propriétaire récalcitrant.

Tout reboisement en contrée peu boisée peut être considéré comme protecteur et a droit aux subsides donnés aux forêts protectrices.

Les Corporations qui achètent le sol à reboiser reçoivent 50 % du prix d'achat.

Le particulier a le droit d'exiger l'expropriation. S'il reboise lui-même, il touche les indemnités, plus 2 à 5 fois le produit annuel du fonds. (La S. F. demande que la Confédération puisse exproprier à son profit.

Pour les forêts *protectrices*, subside de 30 à 50 % pour frais de réparation des dégâts accidentels. Id. pour les frais de plantation si elle doit être précédée de travaux de défense.

Le projet C. N. demande 5 à 20 % pour les achats de forêts *non protectrices* particulières par les administrations publiques.

Le projet S. F. demande qu'on interdise le morcellement des forêts particulières sans autorisation du Canton.

Les Cantons connaissent de toutes les contraventions et prononcent les amendes d'après la loi ci-dessus et leurs règlements.

Les Cantons peuvent prendre des dispositions plus sévères ; ils doivent mettre leur législation d'accord avec cette loi.

Ce projet règle clairement la situation de nos forêts publiques. Pour les forêts particulières, leur situation peut être assez changée, suivant l'adoption ou le rejet de l'article du projet du Conseil fédéral qui considère comme protecteurs tous les bois des régions peu boisées. Sauf erreur, le fait d'être classé dans les forêts protectrices ne comporte pour nos propriétaires qu'une seule obligation gênante : c'est l'interdiction de faire, sans autorisation, des coupes *en vue de la vente*. Le règlement cantonal devra spécifier que la vente des *écorces* peut se faire

sans autorisation, car nos paysans vendent toujours celles que leur procurent leurs coupes d'affouage ; l'autorisation ne serait exigée que pour les ventes de *bois ;* ce serait peu gênant pour le propriétaire et pourrait presque toujours être accordé. En échange de cette restriction, nos bois bénéficieraient de tous les subsides fédéraux pour reboisements, clôtures, assainissements et chemins. Le Canton pourrait profiter de son droit d'autoriser les coupes destinées à la vente, pour conseiller la réserve de baliveaux ; ce serait là un grand bien, car nos propriétaires se rendront vite compte du bénéfice qu'il y a à le faire. On encouragerait l'établissement des plans d'aménagement en autorisant d'avance les coupes faites d'après ces plans, une fois que le Canton les aurait approuvés.

Il semble donc que notre avantage serait d'être classés dans les bois protecteurs.

B. Enumération de quelques points à fixer dans le règlement cantonal.

Il faut remarquer que cette loi fédérale ne contient aucune disposition tendant à FAVORISER LA PRODUCTION DES GROS BOIS. C'est peut-être regrettable. Il faut songer, pour se l'expliquer, qu'elle succède à la loi de 1874 qui ne s'occupait guère que des forêts protectrices et était une loi de sécurité publique. L'inconvénient de cette lacune est d'ailleurs faible, car, en Suisse, la plupart des forêts sont d'essences résineuses et le régime de la futaie est seul applicable à ces peuplements ; enfin, les règlements cantonaux prescrivent presque tous la production de gros bois. Notre règlement fera bien d'insister, lui aussi, sur ce point. Le taillis sous futaie devrait remplacer partout le taillis simple.

Ce règlement devra fixer les ATTRIBUTIONS DE L'INSPECTEUR DES FORÊTS, les *détails de la gestion des bois communaux* qu'il

doit assumer, fixer les bases de l'aménagement de ces forêts en vue de produire des bois d'œuvre. Il serait bon de charger cet agent de *recherches sur la végétation forestière* en vue d'assurer une culture de plus en plus rationnelle de nos bois. La création de places d'expérimentation serait probablement féconde en résultats utiles et pratiques, car on n'aura pas de peine à arrêter une liste assez longue de recherches intéressantes et pratiques à entreprendre.

Le Canton, enfin, devra fixer LA SITUATION ET LA TACHE DES GARDES FORESTIERS. Ils ne devront pas être de simples gardes de police pour la répression des délits, mais aussi des guides techniques, capables de surveiller les bûcherons dans les forêts publiques, d'en diriger ou d'en faire eux-mêmes les travaux. Il ne semble pas qu'on doive leur interdire de travailler dans les forêts particulières, aux frais des propriétaires ; ils contribueront ainsi à propager les règles d'une bonne culture. Comme la surveillance de leur triage ne leur prendra pas tout leur temps, on pourra fort bien aussi les utiliser spécialement comme GARDES-CHASSE ET GARDES-PÊCHE DANS NOS COURS D'EAU (à l'exclusion du lac). Leurs tournées leur permettent de surveiller l'exécution de ces lois spéciales, en général fort mal observées.

Quatre gardes suffiraient ; ils auraient chacun leur triage. On pourrait répartir le Canton comme suit :

Deux gardes pour la rive droite, le Grand-Saconnex formant la limite des triages.

Un garde pour la région entre Rhône et Arve.

Un garde pour la région entre Arve et Lac.

L'un d'eux serait chargé de l'entretien d'une pépinière forestière en vue de produire les plantons que le Canton vendrait ou donnerait comme prime aux reboisements. Les cours pour l'instruction de ces gardes sont subventionnés par la Confédération ; ils ont lieu tous les ans. Une minorité de la Commission demande même que la Confédération contribue aussi à leur traitement.

C. Répartition de nos bois entre les classes de la loi.

Examinons à présent comment nos forêts se répartissent entre les quatre classes fixées par la loi. Le tableau suivant donne les résultats de l'enquête faite par nous dans le Canton.

Les bois que nous avons classés comme *protecteurs* comprennent presque tous les bois situés sur les berges de nos cours d'eau, là où les pentes sont un peu fortes. Si l'on voulait prendre le mot « protecteur » dans son sens le plus étendu, on pourrait faire rentrer dans ce groupe une grande partie de nos bois situés sur l'argile lourde ; ils y jouent un rôle important en diminuant le ruissellement des eaux qui, malgré la faiblesse des pentes, occasionne souvent des affouillements.

Ce classement en forêts protectrices et non protectrices devra être revu quand la loi définitive aura donné la désignation exacte de ce qu'elle entend par forêt protectrice. Le doute dans lequel on est actuellement sur cette définition, en lisant les divers projets, nous a empêché de faire cette classification dès à présent.

Quant aux articles du Cadastre dont le reboisement est à recommander, nous les avons groupés dans les rubriques où ils entreraient une fois reboisés. Le tableau ci-joint donne donc leur situation au point de vue des subsides fédéraux.

Il ressort de ces chiffres que la gestion de 196 hectares sera entièrement remise à l'inspecteur des forêts. C'est 8 % environ de nos bois où l'Etat pourra appliquer les améliorations que nous avons énumérées et qui serviront de forêts modèles ; tout le reste dépend de l'initiative individuelle.

On remarque que plusieurs communes françaises sont propriétaires sur notre territoire. AVONS-NOUS LE DROIT D'ASSIMILER LEURS FORÊTS A NOS COMMUNAUX GENEVOIS ?

Pour les communes de la Savoie, la question ne fait pas de doute ; l'article 3, § 11 de la déclaration du Congrès de Vienne

s La Loi

es

0	90		1190	31
	281		1380	100
	942		5021	80
0	305	626	39213	
1	941	156	94955	68
2	507	626	93363	80
3	548	782	188318	73
			24901	58

du 29 mars 1815 et l'article 14 du traité du 16 mars 1816 qui fixent la situation des particuliers domiciliés en Savoie et propriétaires sur le nouveau territoire genevois, peuvent leur être appliqués ; nous devons traiter ces propriétés comme celles de nos nationaux. Mais ces articles ne s'appliquent qu'à 7 ares possédés par la Fabrique d'Annecy !

Pour les communes de l'ancien Pays de Gex, nous avons relu le traité de 1815 et l'intéressant ouvrage de M. Paul Pictet sur *Les relations de la Suisse avec la Haute-Savoie et le Pays de Gex* sans trouver aucun texte qui puisse justifier un traitement de leurs propriétés différant de celui que nous appliquons à nos communes. Ici, la commune de Sauverny a 44 hectares qui formeront une bonne forêt.

Parmi nos forêts publiques, plusieurs sont de trop faible étendue pour qu'il soit possible d'y établir un traitement rationnel. Dardagny, Genève, Versoix, Sauverny, Aire-la-Ville, Onex, les hameaux de Bossy, Chavannes, Martinet et Moulin du Pont pourront être pourvus d'aménagements.

Le tableau suivant énumère ces forêts publiques :

FORÊTS PUBLIQUES

Territoire communal.	Propriétaires.	Surfaces Hect.	Ares
Bellevue	Commune de Collex. . . .	0	26
	Commune de Genthod . . .	0	36
Collex.	Commune de Collex. . . .	0	13
	Hameau de Bossy	8	14
Dardagny. . . .	Commune française de Challex	0	35
	Commune de Dardagny. . .	54	34
Meyrin	Commune de Meyrin . . .	0	46
	A reporter . . .	64	04

Territoire communal.	Propriétaires.	Surfaces Hect. Ares
	Report . . .	64 04
Russin	Etat de Genève	0 63
Satigny	Commune de Satigny . . .	0 93
Vernier	Commune de Genève . . .	26 86
Versoix	Commune de Versoix . . .	9 23
	Hameaux de Chavannes, Martinet et Moulin du Pont . .	11 27
	Commune franç. de Sauverny.	44 24
Rive droite . . .		157 20
Gy.	Commune de Gy	0 03
	Fabrique d'Annecy	0 07
Thônex	Etat de Genève	4 55
Plainpalais . . .	Commune de Genève . . .	17 12
Entre Arve et Lac .		21 77
Aire-la-Ville . . .	Commune d'Aire-la-Ville . .	4 19
Bernex	Commune de Genève . . .	2 39
	Fabrique de Confignon . . .	1 4[illegible]
Chancy.	Commune de Chancy . . .	0 1[illegible]
Lancy.	Commune de Genève . . .	0 4[illegible]
Onex	Commune d'Onex	8 1[illegible]
Entre Arve et Rhône		16 7[illegible]
Rive gauche . . .		38 [illegible]
CANTON	Total . . .	195 [illegible]

CONCLUSION

La conclusion de ce rapport est facile à résumer à présent :

Nous ne livrons pas à la consommation la quantité de bois de feu ou d'écorce qu'un traitement ayant leur production pour but unique pourrait donner. Notre culture est donc défectueuse, même au point de vue de ces débits que nos devanciers semblent avoir eu seuls en vue. Mais nous devons obtenir mieux que cet assortiment. Nous devons produire du bois d'œuvre. Nos bois n'en fournissent pas ou peu s'en faut, et cet assortiment nous coûte chaque année 5 millions et demi ; de plus, nous ne sommes pas sûrs de ne pas voir tarir la source de nos importations ; ce serait une calamité pour nous et il est urgent de chercher à prévenir cette éventualité dans la mesure de nos moyens.

Pour atteindre ce but, nos bois doivent être aménagés à des âges plus élevés et une nombreuse futaie constituée sur nos taillis. En outre, les règles de la sylviculture doivent être mieux suivies, si nous voulons que cet aménagement nous rende les maxima possibles en quantité et en qualité. Enfin, une étendue de plus de 400 hectares ne donne qu'un rendement dérisoire ; elle pourrait être reboisée à notre plus grand profit.

La Confédération fait de grands efforts pour répandre les connaissances techniques ; elle subventionnera les améliorations onéreuses, les reboisements en particulier. Il ne tient qu'à nous de profiter de son appui. Le Canton doit, de son côté, encourager l'initiative individuelle et la diriger. La loi nous impose un inspecteur des forêts ; sous sa gestion, les forêts publiques devront devenir des forêts modèles. Cet inspecteur devra renseigner les particuliers qui recourront à lui et faire les recherches nécessaires à l'amélioration de notre culture forestière.

L'Etat aura avantage et profit à encourager la constitution de nouvelles forêts publiques, cette catégorie de bois étant la plus apte à produire indéfiniment les bois les plus recherchés. Mais les particuliers sont et resteront propriétaires de la plus grande partie de nos bois. Pour obtenir une amélioration sérieuse dans notre production, c'est donc à eux qu'il faut s'adresser ; c'est à leur intelligence qu'un appel doit être fait. Puisque là l'obstacle est le morcellement, l'Etat devra tout faire pour favoriser les groupements volontaires de propriétés qui seuls permettront de tirer des forêts privées le revenu qu'on est en droit d'en attendre. Cette intervention de l'Etat ne devra pas être telle qu'il ne reste aucune place à l'initiative privée, loin de là. On doit s'appliquer à ce que ces deux forces se prêtent un mutuel concours et une partie de la tâche de l'inspecteur sera de faire naître cette coopération. Si on l'obtient, nos bois approcheront de leur maximum de production, tout en rendant, à un plus haut degré, les services que nous devons en tirer au point de vue de la conservation de notre sol, de sa sécurité et de la protection qu'offre la forêt aux autres cultures, cela tout en augmentant la beauté de notre pays. La population tout entière y trouvera profit et agrément.

On objectera peut-être que la réalisation de ces réformes entraînera des dépenses. Cela est vrai, mais ce sont là des dépenses minimes si on les compare aux bénéfices qu'elles feront réaliser. Ce sont des dépenses *productives*. Nous sommes, en effet, bien loin de tirer de la portion boisée de notre territoire le rendement en argent qu'il devrait nous fournir. Nous avons vu que notre culture actuelle nous fait perdre chaque année près de 300,000 fr. sur le revenu net qu'un meilleur traitement triplerait. Ce traitement rationnel augmenterait, en outre, la valeur capitale de nos forêts (et, par suite, la richesse nationale) de plus de 11 millions. Il est donc de toute évidence que, pour réaliser ce gain, quelques avances sont justifiées.

ANNEXE I

Calcul de l'intervalle à observer entre les haies-écrans pour abriter des gelées printanières.

Voici comment cette distance est établie : Plantamour (*Nouvelles études, etc.*, p. 95) a observé que la dernière gelée printanière tombe le 19 avril, en moyenne, avec un écart probable de plus ou moins 10 jours et un écart moyen de plus ou moins 12 jours. En prenant cet écart *moyen* pour base, pour plus de sûreté, nous pouvons dire qu'il suffit d'abriter les coupes jusqu'au 1er mai. A quelle heure le danger cesse-t-il ? A cette date, la température minimum (en moyenne 7°) se produit 62 minutes avant le lever du soleil, à 3 h. 40 du matin, car il apparaît à 4 h. 42. La température moyenne du jour est atteinte 3 h. 40 après le lever, c'est-à-dire à 8 h. 22 et elle est normalement de 11°. Les jours de gelée sont de 7° plus bas et, à 8 h. 20, on aurait + 4°. Mais de deux choses l'une : ou le ciel est couvert ou il ne l'est pas : s'il est couvert, le danger est diminué et le but de nos haies disparaît. Si le soleil brille, l'ascension de la température sera plus rapide que normalement : il nous suffira alors largement de nous abriter jusqu'à 7 h. 45 (8 h. 15, heure centrale). A cette date et à cette heure, la hauteur du soleil est de 30° (hauteur sur l'horizon = latitude — déclinaison). L'ombre d'un objet sur un terrain horizontal est de 1,733 fois sa hauteur. Pour nos taillis qui ont 16 m. de hauteur à 40 ans, cela fait 28 m. C'est donc là l'intervalle à observer entre nos haies.

ANNEXE II

Calcul du tableau du rendement des futaies.

Voici la façon dont a été calculé ce tableau.

Conditions actuelles. — Les surfaces (col. 1) ont été relevées sur nos carnets.

Les âges et les accroissements annuels à l'hectare ont été estimés sur place (col. 2 et 3).

En multipliant l'accroissement annuel à l'hectare par la surface des diverses forêts, on a leur accroissement total (col. 5). Leur matériel sur pied est le produit de l'âge par l'accroissement annuel à l'hectare pour le matériel à l'hectare (col. 7) et par l'accroissement annuel total pour le matériel total (col. 9). Pour passer des cubes aux valeurs, nous avons recherché les prix actuels du mètre cube de bois *sur pied* (col. 11). Ceux-ci, multipliés par l'accroissement total, nous donnent la valeur du rendement annuel total (col. 13). Mais comme les bois de rapport sont de jeunes bois encore éloignés de leur plein rendement et qui ne fournissent que des produits d'éclaircie ; comme, d'autre part, dans les bois d'agrément, on coupe moins que la production, nous avons estimé la coupe probable aux $^2/_3$ seulement de l'accroissement. Par contre, nous n'avons pas réduit les prix du mètre cube pour tenir compte des nombreux bois tarés que produiront ces exploitations. Notre évaluation du rendement est donc encore un maximum. Nous obtenons, enfin, la valeur du matériel actuel en multipliant son cube par le prix de l'unité de mesure de ces bois (col. 15).

Conditions normales. — L'accroissement normal (col. 4) a été estimé. La colonne 6 est le produit des chiffres correspon-

dants des col. 4 et 1. Pour évaluer leur rapport soutenu normal, nous avons dû supposer qu'on traitait ces futaies par le jardinage (à cause de leur petite étendue); nous avons admis (col. 8) un cube normal de 375 m³ à l'hectare qui correspond au matériel normal d'une futaie jardinée, aménagée à 150 ans et dont l'accroissement annuel serait de 5 m³ à l'hectare. Ce chiffre de 5 m³ nous a été fourni par le cubage du bois d'Humilly (commune du Plan-les-Ouates) qui donne 4 m³ et, normalement 5 m³. Multipliant 375 m³ par la surface des divers bois, on a leur matériel normal total (col. 10). La col. 12 donne les prix des divers bois *à l'âge de 150 ans ;* son produit par la production normale donne le rendement normal en argent (col. 14). Enfin, la valeur du matériel normal s'obtient en multipliant le cube de ce matériel par 70 % des prix de la colonne 14 (col. 16). Cette réduction du prix est faite pour tenir compte de ce que tous les bois sur pied ne sont pas, dans une forêt jardinée, de la taille des bois exploitables.

ANNEXE III

Calcul du tableau du rendement des taillis et des bois d'émonde.

Voici la façon dont ce tableau a été établi. Nous avons déjà vu les colonnes nos 1 et 2; elles sont tirées des tableaux précédents. La col. 3 donne les $^9/_{10}$ des cubes constatés, aux âges de la col. 2, sur 1 hectare du Château des Bois. Ce sont les cubes que porte l'hectare de l'âge moyen de nos bois.

Multipliés par la surface boisée des diverses communes, ils donnent le cube total des bois (col. 4) des communes.

Le matériel normal (col. 5) est calculé en admettant un matériel moyen de 185 m³ à l'hectare. Le calcul de ce cube est fait comme celui dont le détail se trouve dans l'*Etude sur l'Aménagement*. Il contient une forte réduction sur les résultats qu'on y trouvait. Cette réduction a été faite, quoique, à présent, 6 années de gestion soient venues confirmer les chiffres que nous avions calculés alors, pour qu'il soit impossible de nous accuser d'exagération et d'optimisme.

Nous admettons qu'on ne peut trouver que 100 baliveaux à l'hectare dans nos coupes et que la forêt exploitée à 40 ans comporte la réserve suivante et se présente comme suit sur chaque hectare exploitable.

Avant la coupe.

Le taillis :	75 m³	valant	1,000 fr.	(les baliveaux ci-dessous non compris).
100 modernes :	100 »	»	2,500 »	
50 anciens :	125 »	»	4,500 »	
	300 m³	valant	8,000 fr.	

Après la coupe.

100 baliveaux :	20 m³	valant	375 fr.
50 modernes :	50 »	»	1,250 »
	70 m³	valant	1,625 fr.

L'hectare moyen est la $^1/_2$ somme de ces 2 coupes, soit : 185 m³ d'une valeur de 4,800 fr.

C'est au moyen de ces chiffres qu'on a calculé les valeurs données dans les col. 5 et 8.

Le rendement comprend :

Le taillis, moins les 100 baliveaux à réserver . .	= 75 m³, à 13 fr. (bois et écorce)	= 1,000 fr.
50 modernes de 1 m³, à 25 fr. sur pied . .	= 50 m³ (dont 35 m³ bois d'œuvre)	= 1,250 »
50 anciens de 2 ½ m³, à 36 fr. le m³, soit 90 fr. par arbre . . .	= 125 m³ (dont 95 m³ bois d'œuvre)	= 4,500 »
Total. . .	250 m³ (dont 130 m³ bois d'œuvre)	= 6,750 fr.

C'est là le revenu annuel de 40 hectares. L'hectare rapporte donc 40 fois moins ou 6 m³ 2 et 168 fr.

Si nous taxons très bas la valeur de l'éclaircie : à 0 m³ 4 par hectare et par an, valant seulement 5 fr., on aura, tous frais déduits (garde, impôt, gestion), 170 fr. à l'hectare et 265 m³, dont ¹/₂ en bois d'œuvre. Cela fait 6 m³ 6 par hectare et par an. Ce sont les chiffres dont nous nous sommes servis pour calculer les colonnes du tableau ci-contre.

La col. 6 représente les ⁹/₁₀ des valeurs de 1 hectare fixées dans l'*Etude sur l'Aménagement ;* elles correspondent à l'hectare de bois moyen dont l'âge est indiqué en regard, à la col. 2. La col. 7 est le produit de ces chiffres par les surfaces boisées de chacune des communes. Elle donne donc la valeur des bois sur pied dans chacune des communes. La col. 9 est le double des âges moyens constatés dans un tableau précédent ; elle donne l'âge des bois qu'on peut exploiter. La col. 10, les ⁹/₁₀ des chiffres fixés dans l'*Etude sur l'Aménagement* pour les rendements en volume. La col. 11, le produit de ces chiffres par la surface boisée de chacune des communes. Elle donne donc le rendement en bois de chacune des communes.

Le rendement en argent des bois actuels comprend une coupe principale et nous l'estimons au $^{9}/_{10}$ des chiffres fixés dans notre *Etude sur l'Aménagement ;* mais il faut aussi faire rentrer dans le même rendement actuel le produit des éclaircies telles qu'on les pratique actuellement, c'est-à-dire à 12 ans. On les fait trop fortes chez nous, car elles laissent les peuplements beaucoup trop clairs. L'hectare ne porte plus, après leur passage, que 3,000 tiges ; c'est à peu près ce qu'il devait porter à 30 ans. L'éclaircie a coupé les 7,000 tiges les plus faibles, représentant environ $^{1}/_{8}$ du cube du peuplement de 12 ans, soit : 20 m³, à 7 fr. 50 = 150 fr. On n'aura donc guère à éclaircir de nouveau avant 32-35 ans; les maraudeurs aidant, le peuplement ne reprendra une densité convenable qu'après ce moment. Nous ne tiendrons donc compte de nouvelles éclaircies que depuis cet âge de 35 ans.

Pour passer de ces chiffres au rendement annuel à l'hectare en argent, on peut procéder comme suit : on additionne les valeurs de la coupe du peuplement de l'hectare avec celles de l'éclaircie faite à 12 ans ; c'est là ce qu'on coupe dans une forêt ayant autant d'hectares que l'indiquent les chiffres écrits en regard dans la première colonne du tableau suivant. Cette forêt étant aménagée à l'âge indiqué par ce même chiffre, si l'on divise ces nombres totaux par la surface de la forêt, on obtient le rendement en argent par hectare et par an de cette forêt (voir tableau page suivante). Ce sont ces chiffres dont on s'est servi pour composer la col. 13 du grand tableau. Pour savoir ce que rend la surface boisée d'une de nos communes, il suffit de multiplier ces quotients par la surface du bois. Nous trouvons ces produits inscrits dans la col. 14.

Nous avons parlé de la maigre réserve que portent ces taillis. Malgré l'insuffisance de son cube, son rendement est loin d'être nul. Nous avons vu qu'il existe sur l'ensemble des taillis du canton un approvisionnement de 2,800 arbres et nous n'avons noté que ceux ayant plus de 30 cm. de diamètre, c'est-à-dire

Age	Valeur du peuplement de 1 hectare	Valeur de l'éclaircie faite sur 1 hectare	Total des 2 colonnes précédentes	Rendement argent par hectare et par are
10	425	—	425	42
11	466	—	466	42
12	503	—	503	42
13	400	150	550	43
14	460	150	610	47
15	535	150	685	47
16	613	150	763	48
17	700	150	850	50
18	780	150	930	52
19	876	150	1026	54
20	953	150	1103	55
21	1036	150	1186	56
22	1119	150	1269	58
23	1195	150	1345	59
24	1273	150	1423	59
25	1352	150	1502	60
26	1429	150	1579	61
27	1504	150	1654	61
28	1589	150	1739	62
29	1665	150	1815	63
30	1738	150	1888	63
31	1808	150	1958	63
32	1877	150	2027	63
33	1935	150	2080	63
34	1993	150	2143	63
35	2049	150	2199	63
36	2107	180	2287	64
37	2163	210	2373	64
38	2219	240	2459	65
39	2276	270	2546	65
40	2334	300	2634	65

ayant au moins 50 ans. Si nous admettons que le baliveau doit être coupé à 120 ans, cette réserve inventoriée comprendra les 70 classes d'âge (de 50 à 120 ans) d'une futaie dont les plus jeunes classes sont encore comptées dans le taillis. Le rapport soutenu des produits de cette futaie sera assuré si, tous les ans, on coupe la plus vieille des classes d'âge. Elle comprend à peu près le $^1/_{70}$ des 2,800 arbres constituant les 70 classes d'âge ou 40 arbres à 2 m³ $^1/_2$ par arbre, cela fait 100 m³ valant de 3,500 à 4,000 fr. Ces quelques arbres suffisent pour relever de 1 fr. 70 le revenu annuel de l'hectare de nos taillis. On voit l'importance qu'ils ont ! Les col. 12 et 15 sont les produits de la surface boisée de chaque commune par 6m³,6 et 170 fr.

ANNEXE IV

Calcul de la variation du revenu annuel résultant de l'allongement de la révolution

Soit une forêt de 20 hectares aménagée à 20 ans. On coupe donc actuellement 1 hectare par an ; il vaut net 965 fr. Représentons cette valeur par 100 %. Divisons la forêt, en 1900, en 40 coupes. On n'exploitera plus que $^1/_2$ hectare par an.

Années.	Rendement	Fr.		Bal.	Fr. C.	Fr.		Fr.	Fr.		%
1900 $^1/_2$	h. bois de 20 ans	= 482	—	50 à	0.75	= 482	—	38	= 444		ou 46
1926 $^1/_2$	» 33 »	= 967	—	50 »	2.20	= 967	—	110	= 857		» 89
1939 $^1/_2$	» 40 »	= 1170	—	50 »	3.—	= 1170	—	150	= 1020		» 106
1940 $^1/_2$	» 40 »	= 950[1]	—	50 »	3.—	= 950	—	150	= 800	1300 fr.	» 135
On coupe de plus 25 modernes, à 20 fr. (âge 60 ans) . . .									500		

Le revenu passera, pendant la durée de la révolution 1940-1980, de ce chiffre au suivant, dû à l'âge plus élevé des modernes qu'on coupe à la fin.

[1] A cause de l'action du couvert des baliveaux.

Années	Rendement	Fr.	Bal.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.		%
1979	$^1/_2$ h. bois de 40 ans, soit	950 —	50 à 3.—	=	950 —	150 =	800	1425 fr. ou	148
	Plus 25 modernes à 25 fr. (âge 80 ans)						625		
Années	Rendement	Fr.	Bal.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.		
1980	$^1/_2$ h. bois de 40 ans, soit	700 —	50 à 3.—	=	700 —	150 =	550	3050[1] »	316
	Plus 25 mod. à 25 fr. et 25 anc. (100 ans) à 75 fr.					=	2500		
Années	Rendement	Fr.	Bal.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.		
2019	$^1/_2$ h. bois de 40 ans, soit	650 —	50 à 3.—	=	650 —	150 =	500	3375[1] »	350
	Plus 25 mod. à 25 fr. et 25 anc. (120 ans) à 90 fr.						2875		

Depuis l'année 2020, le rendement normal est atteint et demeurera ensuite immuable, sauf la hausse qui pourra provenir du produit et de l'effet des éclaircies.

ANNEXE V

Détail du Calcul des Importations de l'année 1898.

1. Relevés statistiques.

A. Douanes

Importation de bois sciés de la zone frontière de 10 kilomètres à demi-droit. (Article additionnel du 25 juin 1895 à la Convention du 23 février 1882.)

N°s du tarif	Marchandises	Hte-Savoie		Pays de Gex	
		Poids net	Valeur	Poids net	Valeur
		Quintaux	Fr.	Quintaux	Fr.
138	Planches de chêne, etc. . .	1581	26522	85	528
139	» lattes, etc., d'essences feuillues.	5585	58765	—	—
140	Planches, lattes, etc., d'essences résineuses	6849	59440	—	—
141	Poutres, etc., autres que chêne.	4789	32296	12413	82298

[1] Ces chiffres diffèrent un peu de ceux que nous avons déjà vus, car, pour simplifier, nous n'avons pas tenu compte des éclaircies.

Importation de bois bruts dans le tarif rural de frontière (zone frontière de 10 kilomètres) en franchise.

N° du tarif	Marchandises	Haute-Savoie		Pays de Gex	
		Poids net	Valeur	Poids net	Valeur
		Quintaux	Fr.	Quintaux	Fr.
128	Bois à brûler, ess. feuillues	14223	35081	1191	3156
129	» » résineuses	2125	5547	410	1111
133	Bois construct. bruts feuillus	17157	112304	150	562
134	» » résineux	12080	68370	—	—
136	Echalas pieux.	72	571	17	141

Importation suivant le tarif conventionnel (d'usage). Entrées de France par les routes.

131	Ecorce à tan	1600	16000	—	—
133	Bois de construction bruts, feuillus	1462	9007	—	—
134	Bois de construction bruts, résineux	5133	25273	—	—
136	Echalas	272	2090	—	—
137	Merrains bruts.	136	1944	—	—
138	Bois construct. sciés, chêne	896	11568	—	—
139	» planches, essences feuillues. . . .	995	9702	—	—
140	Bois construction planches, essences résineuses . .	564	4809	—	—
141	Poutres, etc., autres que chêne	428	3435	16	101
142	Bois construction communs emboîtés	181	1899	—	—
153	Balais de broutille. . . .	100	858	—	—
154	Lames en bois pour parquets	969	27260	—	—

Importation suivant le tarif conventionnel (d'usage). Entrées de France par les voies ferrées.

Nos du tarif	Marchandises	Poids net	Valeur [1]
		Quintaux	Fr.
128	Bois à brûler, essences feuillues. .	25718	61723
129	» » résineuses .	13731	31581
131	Ecorce à tan	9779	97790
132	Charbon de bois	11677	102758
133	Bois construction bruts, feuillus. .	3242	21721
134	» » résineux .	335	1675
136	Echalas	60	516
137	Merrains bruts	1536	32256
138	Bois construction sciés, chêne . .	6023	105402
139	» planches de feuillus.	750	7500
140	» » résineux.	337	3033
141	Poutres, etc., autres que chêne . .	73	569
142	Bois construct. communs emboîtés.	—	—
146	Placage bois commun	322	35420
153	Balais de broutille	10	50
154	Lames en bois pour parquets. . .	—	—

Importation en franchise de la zone de Haute-Savoie. (Convention du 14 juin 1881.)

128	Bois à brûler, essences feuillues. .	50215	130885
129	» » résineuses .	35163	92253
131	Ecorce à tan	934	9078
132	Charbon de bois	216	1831

[1] Ces valeurs totales sont calculées d'après les valeurs par article arrêtées en 1897, le tableau de 1898 n'ayant pas encore été publié.

Importation en franchise du Pays de Gex. (Arrangement commercial franco-suisse du 25 juin 1895.)

Nos du tarif	Marchandises	Poids net	Valeur
		Quintaux	Fr.
128	Bois à brûler, essences feuillues. .	34257	91123
129	» » résineuses .	13227	36771
131	Ecorce à tan	467	3581
132	Charbon de bois	3043	34751
133	Bois de construction, etc., essences feuillues	4695	20235
134	Bois de construction, etc., essences résineuses	2055	8014
136	Echalas	48	392
138	Bois de construction sciés de long, chêne.	137	925
139	Bois de construction, planches, essences feuillues	713	5718
140	Bois de construction, planches, essences résineuses.	2960	20572
142	Bois de construction, planches emboîtées	81	853

B. Chemins de fer

Jura-Simplon			
Rubrique	Désignation de la marchandise	Expéditions	Arrivages
		Kilos	Kilos
26	Bois à brûler et charbon de bois .	300	2745850
56	Ecorce à tan	204400	16640
69	Bois du centre de l'Europe, tels que poutres, planches, lattes, *bruts* .	357200	9283770
70	Bois *débités* du centre de l'Europe, tels que poutres, planches et traverses	138600	43501220
71	Bois autres que ceux du centre de l'Europe	261200	315980
72	Parqueterie, menuiserie de construction commune	202500	195600
73	Ouvrages en bois ordinaires . . .	338500	540150
74	Autres ouvrages en bois non dénommés	693800	398510
	P.-L.-M.		
	Bois de construction et d'œuvre. .	241140	Les importations sont comprises dans les relevés de la Douane.
	Planches et lattes	346130	
	Poutres et traverses.	415550	

C. Barques

En 1898 sont entrés par le port 11486 stères, soit 8040 m³
De cette quantité, proviennent de France. . . . 2524 »

Il entre donc de Suisse . . . . . 5516 m³
de bois de feu (d'après l'indication des douanes).

2. Conversion du poids de ces divers assortiments dans le cube grume des bois nécessaire à les produire.

A. Douanes

Art. 128. Bois de feu : feuillus, 125604 q. valant 321,968 fr. à 8 q. au m³ = 15700 m³.
Art. 129. Résineux : 64656 q. valant 167,263 fr., à 5 q. 5 au m³ = 11756 m³.
Total : 27456 m³ et 489,231 fr.

Art. 132. — Charbon de bois : 14936 q. Le poids du charbon représente $^1/_5$ du poids du bois qui l'a produit ; le m³ pesant en moyenne 7 q., en multipliant le poids de charbon par $^5/_7$, on aura le nombre de m³ qui l'a produit.
On trouve : 10668 m³, valant 139,340 fr.

Art. 131. — Ecorce à tan : 12780 q. valant 126,449 fr.

Art. 133. — Bois de construction bruts ou équarris à la hache, feuillus : 26706 q. à 7 q. 5 le m³ ; c'est 3560 m³. On peut, pour tenir compte des déchets de fabrication, les considérer comme cubés au $^1/_4$ sans déduction ; c'est alors, en grume :
4533 m³, valant 163,829 fr.

Art. 134. — Id., id. Résineux : 19603 q. à 5 q. 5 le m³ ; c'est 3564 m³ au $^1/_4$ et en grume :
4538 m³, valant 103,332 fr.

Art. 136. — Echalas et pieux : 469 q. à 5 q. 5 le m³ ; c'est 85 m³, avec 5 à 6 % de déchet.
90 m³, valant 3,710 fr.

Art. 137. — Merrains : 1672 q. à 8 q. le m³ ; c'est 209 m³ cubés au $^1/_5$ déduit et en grume :
418 m³, valant 34,200 fr.

Art. 138. — Bois de chêne sciés autres que les merrains : 8722 q. à 8 q. le m³ ; c'est 1090 m³ au $^1/_5$ déduit et en grume :
2180 m³, valant 144,945 fr.

Art. 139. — Bois sciés d'essences feuillues, planches, lattes, etc. : 8043 q. à 7 q. le m³ ; c'est 1149 m³ au $^1/_4$ sans déduction et en grume :
1463 m³, valant 81,685 fr.

Art. 140. — Id., id., Résineuses : 10710 q. à 5 q. 5 le m³ ; c'est 1947 m³ au $^1/_4$ sans déduction et en grume :
2479 m³, valant 87,854 fr.

Art. 141. — Bois sciés, poutres, traverses non en chêne : 17719 q. à 7 q. le m³ ; c'est 2541 m³ au $^1/_4$ sans déduction et en grume :
3222 m³, valant 118,699 fr.

Art. 142. — Bois de construction emboîtés : 262 q. à 5 q. 5 le m³ ; c'est 48 m³ à 40 % de déchet et en grume :
80 m³, valant 2,752 fr.

Art. 146. — Placage commun : 322 q. à 7 q. le m³ ; c'est 46 m³ au ¹/₄ sans déduction et en grume :
59 m³, valant 35,420 fr.

Art. 153. — Balais de broutille : 110 q. à 7 q. le m³ (sans déchet), en grume :
16 m³, valant 908 fr.

Art. 154. — Lames et pièces pour parquets : 969 q. à 8 q. le le m³ ; c'est 121 m³ au ¹/₅ déduit et en grume :
242 m³, valant 27,260 fr.

B. Chemins de fer

Jura-Simplon.

Rubr. 26 (Correspond aux Art. nos 128, 129, 132 ci-dessus). Bois à brûler et charbon de bois.
Excédent d'importation : 27445 q. à 7 q. le m³ et 2 fr. 35 le q. (prix moyen des articles de douane ci-dessus :
3922 m³ et 64,520 fr. [1].

Rubr. 56 (Art. 131). Ecorce à tan : valeur, 10 fr. le q.
Excédent d'*exportation :* 1878 q., valant 18,780 francs.

Rubr. 69 (Art. 133 et 134). Bois bruts du centre de l'Europe. Construction.
Excédent de l'importation : 89266 q. à 5 q. 1 au m³ grume et 5 fr., 8 le q. (d'après la moyenne des articles ci-dessus) :
17503 m³ et 517,743 fr.

[1] Il y a là une erreur provenant de ce que nous ignorons combien il y a de bois et combien de charbon dans ce total ; il en résulte un cube trop fort et une valeur trop faible.

Rubr. 70 (Art. 136 *à* 142). Bois débités du centre de l'Europe.

Excédent de l'importation : 433629 q. à 4 q. 8 par m³ grume et 10 fr. le q. (moyenne des articles ci-dessus) :

90339 m³ et 4,336,260 fr.

Rubr. 71 (Art. 133, 134 et 136 *à* 142). Bois autres que ceux du centre de l'Europe.

Excédent d'importation : 548 q. à 5 q. par m³ grume et 8 fr. le q. (moyenne des articles ci-dessus) :

110 m³ et 4,384 fr.

Rubr. 72 (Art. 154). Parqueterie, menuiserie.

Excédent d'*exportation :* 69 q. à 4 q. par m³ grume et 28 fr. le q. (Valeurs de l'article 154) :

17 m³ et 1,932 fr.

Rubr. 73 et 74 (Art. 146 et 154). Ouvrages en bois.

Excédent de l'*exportation :* 936 q. à 4 q. le m³ grume et 48 fr. 50 le q. (moyenne des articles ci-dessus) :

243 m³ et 45, 400 fr.

Compagnie du P.-L.-M.

Exportations.

Bois de construction et d'œuvre (Art. 133 et 134) : 2411 q. à 5 q. 1 le m³ grume et 5 fr. 80 le q. (moyenne des articles 133, 134) :

472 m³, valant 13,984 fr.

Planches (Art. 139 et 140) : 3461 q. à 4 q. 8 le m³ grume et 9 fr. 10 le q. (moyenne des articles 139, 140).

721 m³, valant 31,495 fr.

Poutres, traverses, etc. (Art. 141, 142) : 4155 q. à 5 q. 4 le m³ grume et 6 fr. 80 le q. (moyenne des articles 141 et 142) : 769 m³, valant 28,254 fr.

C. Barques

Bois de feu : 5516 m³, provenant de Suisse, à 16 fr. le m³ (prix moyen des bois de feu ou 11 fr. 20 le stère).
5516 m³, valant 82,256 fr.

3. Récapitulation.

En récapitulant, nous trouvons les excédents d'importation suivants :

Bois de feu	47562	m³, valant	775,347	fr.
Ecorce à tan	10902	q. »	107,669	»
Bois d'œuvre	125050	m³ »	5,541,916	»

Totaux : 172612 m³ de bois et 10902 quint. d'écorce valant 6,424,932 fr.

ERRATUM

Page 22. — Le titre : « E. Pluies » devrait précéder le tableau de la page 21 au lieu de le suivre.

Page 23. — A la note, deuxième ligne du premier tableau de chiffres, lire : « 155,0 » et non 155,1. — Troisième ligne du deuxième tableau de chiffres, lire : « — 0,2 » et non 0,2.

Page 24. — § Orages, troisième ligne, lire : « 35 années d'observations, 1840-1875 » et non 14 années, 1862-1875.

Page 40. — *Tableau*, deuxième ligne, lire : « Céligny » et non Cologny. — Ligne 25, entre Arve et Lac (dernière colonne), lire : « 595 h. 38 » et non 595,35.

Page 41. — *Tableau*. Terres végétales de l'argile glaciaire, troisième analyse, lire : Argile « 48,18 » et non 4,818. — Terres reposant sur l'alluvion moderne, première analyse, Argile, lire : « 16,07 » et non 1,607.

Page 74. — *Tableau*, huitième ligne (Collex), colonne : Totaux, lire : « 19503 » et non 19502.

Page 80. — Troisième alinéa, le titre : « B. Taillis » a été omis.

Page 98. — *Tableau*. Surface boisée de Bernex, en 1853, lire : « 295 » et non 195.

Page 114. — Quatrième alinéa, cinquième ligne, lire : « si elle était mise en œuvre » au lieu de : s'ils étaient mis en œuvre.

Page 117, dixième ligne, lire : le tableau « ci-joint » et non le tableau suivant. — A la treizième ligne, lire, *dans les tirages à part :* « voir tableau 118 » au lieu de tableau page 320.

Tableau, première colonne, dix-septième ligne, Commune de Vernier, lire : « les Grebattes » et non les Gabattes. — Première colonne, vingt-quatrième ligne, Commune d'Avully, lire : « sous Avully » et non sous Arcelles.

Page 119. — A la fin du premier alinéa, note omise : « Voir Annexe 3, le détail du calcul du tableau ci-joint. »

Tableau, colonne 15, treizième ligne (Rive droite), lire : « 208839 » *et non* 208836.

Page 120. — Seizième ligne (% de rendement du matériel bois), dans les deux colonnes de l'état actuel, lire : « 11,5 » et non 12,5. — Dernière colonne, lire : « 0.33 » et non 0.28. — Vingt-quatrième ligne, lire : « Prix moyen du m^3 de coupe » et non : prix du m^3 moyen.

Page 124. — Quatrième ligne, lire : « 975.000 kilos d'écorce » et non 97.500. — Sixième ligne, lire : « pour l'écorce, 58,500 fr. » et non 58,000 fr.

Page 160. — *Tableau*, colonne : Forêts privées. A la Rive droite, toutes *les* forêts inscrites dans la colonne : « futaies et émondes » sont des *futaies*. — Les 805 ares inscrits à Avully dans cette colonne sont aussi des futaies. — A la ligne Gy, colonne : Forêts publiques non protectrices, lire : « 0 % » et non *1* %

TABLE DES MATIÈRES

Rapport sur les Bois du Canton de Genève

Pages

Introduction 1

PREMIÈRE PARTIE

Conditions naturelles de notre culture forestière.

Chapitre premier. — Climat.

1° *Son influence sur la culture forestière* 5

A. Température : données numériques. 6

Froids : gelées d'hiver, du printemps et d'automne . . 8

Chaleurs. 12

B. Pression barométrique et humidité de l'air. 13

C. Vents : Vent dominant 15

Vents locaux. Vents violents 16

Fréquence des divers vents. Vents dangereux 17

D. Nébulosité : données numériques 19

Fréquence du brouillard. Nombre d'heures d'insolation . 20

E. Pluies : données numériques. 21

Minima (incendies). 22

Maxima. Variations locales. Orages 24

F. Neige. Verglas. Givre. Electricité. Grêle. Rosée 25

Pages

2° *Influence des forêts sur le climat.* 27
A. Température 27
B. Humidité de l'air. Humidités absolue et relative 28
C. Vents 29
D. Pluie 29
E. Protection du sol contre l'érosion 31
Changement constaté dans le débit de nos ruisseaux. Correction de la Seime 33
F. Orage. Grêle. Electricité 34

CHAPITRE II. — **Sol.**

1° *Constitution géologique des terrains* 35
A. Divers terrains du Canton. Epoque tertiaire. Mollasse . . 35
Epoque quaternaire. Alluvions anciennes 36
Epoque glaciaire. Diot. Argile. 37
Epoque post-glaciaire. Alluvions sableuses. Sables et sablons de diverses époques 38
Epoque moderne. Alluvions modernes. Marais. Terre végétale 39
B. Répartition des bois sur ces divers terrains. 40

2° *Composition chimique et propriétés physiques des sols* 41
A. Composition chimique. Analyses des sols. Tableau. Eléments nécessaires à la vie de la plante 41
Différence d'exigence entre les cultures forestières et agricoles 47
Règles pour conserver la fertilité. 48
B. Propriétés physiques. Hygroscopicité du sol 49
Profondeur. Etat meuble du sol 51
Rôle de la couverture morte 52

3° *Constitution minéralogique du sol* 53

4° *Rôle protecteur des forêts sur le sol.* 54
A. Action sur le régime des eaux 54
Correction de nos ruisseaux 55
B. Action améliorante sur le sol 56
C. Danger de nouveaux défrichements : utilité de quelques reboisements. Essences à préférer 56

Pages

CHAPITRE III. — **Peuplements.**

1° *Espèces d'arbres* 59
A. Enumération. Propriétés distinctives. Emploi de leur bois . 59
B. Exigences au point de vue du sol 66
2° *Modes de culture* 68
A. Régimes et traitements 68
B. Modes de culture usités dans le Canton ; surface occupée par chacun d'eux. 69
Tableau de la surface boisée des Communes du Canton de Genève 71
Futaies 72
Bois d'émonde 73
Taillis. Age auquel on les exploite. Ce sont des taillis simples 73
Broussailles. 75
3° *Traitement rationnel* 76
A. Futaies. 76
Le régime de la futaie ne peut pas être recommandé pour la majorité de nos bois 77
Circonstance qui entraîne la destruction des futaies . . 79
B. Taillis. Il s'adapte bien à nos conditions de culture . . . 80
Culture convenable pour lui faire atteindre son rendement maximum 81
Révolution de 40 ans 82
Traitement en taillis sous futaie 83
Age d'abatage des futaies sur taillis 85
Eclaircies 87
Autres améliorations culturales : suite de coupes . . . 87
Sens de la marche des exploitations ; coupe de proche en proche. 88
Abatage rez-terre ; sortie des produits avant la naissance des rejets ; plans d'aménagement 89
C. Bois d'émonde. Leur conversion en taillis sous futaie. . . 90
Arbres des routes ; n'en élaguer qu'un sur deux . . . 91
D. Broussailles. Conversion en taillis sous futaie 91
E. Autres avantages résultant de ces améliorations culturales . 92
Résumé de la première partie 93

Pages

DEUXIÈME PARTIE

Conditions économiques de la production forestière.

CHAPITRE PREMIER. — **Les bois et les autres cultures. Importance relative.**

A. Proportion du territoire cultivée en bois 95
B. Variations de la surface boisée 97

CHAPITRE II. — **Les bois et la population.**

A. Les bois et leurs propriétaires. Nombre de propriétaires . . 100
Domicile des propriétaires. 101
Etendue moyenne d'une propriété 102
B. Du morcellement. Ses inconvénients. Remèdes proposés. . 103
Moyens pour remédier au morcellement : artifices d'aménagement 104
Echanges de parcelles 105
Consolidation des parcelles cadastrales 106
Constitution de forêts indivises. 108

CHAPITRE III. — **Les bois et leurs produits.**

1° *Nature des produits. Leur utilisation* 111
A. Chêne. Bois d'œuvre. Bois de feu 111
Ecorce à tan 112
B. Autres essences 112
2° *Mesures à prendre pour augmenter les produits et les mieux utiliser.* 113
A. Réalisation du rendement maximum 113
B. Meilleure utilisation des produits 114
3° *Rendements actuels et rendements normaux. Comparaison* . . . 117
A. Futaies. 117
B. Bois d'émonde. Réunion aux taillis. 118
C. Taillis 118
D. Broussailles 119
E. Comparaison des rendements actuel et normal dans tous nos bois de rapport 119
Améliorations résultant des mesures proposées 121

Pages

Introduction de la culture intensive 122
Diminution de la main-d'œuvre des exploitations . . . 123
F. Difficultés que rencontre l'application de ces améliorations . 124
De l'avantage des forêts publiques au point de vue de la production du bois d'œuvre 126
G. Reboisements. Leur coût. Semis. Plantations 128
Leur rendement. 131
Primes au reboisement 135
Création d'une pépinière forestière 136

CHAPITRE IV. — **Consommation en bois du canton de Genève.**

Calcul du cube des bois importés 137
Importation de bois d'œuvre chêne 138
Surface nécessaire pour produire les bois que nous importons 139
Origine des importations. Droits de douane 140
Consommation et production du bois de feu 141
Conclusion de la deuxième partie 143

TROISIÈME PARTIE

Les Bois du Canton et les Pouvoirs publics.

CHAPITRE PREMIER. — **Nécessité de l'intervention des pouvoirs publics en matière forestière.**

A. Pourquoi et en vertu de quel droit l'Etat intervient-il dans la gestion des forêts ? 144
B. Nécessité des bois d'œuvre dans la vie de la société . . . 145
C. D'où pouvons-nous tirer les bois d'œuvre qui nous manquent ?
Disette prochaine à prévoir 146
Divers pays exportateurs. 147
D. D'où provient l'excès croissant de la consommation sur la production ? 149
E. Justification de l'intervention des pouvoirs publics . . . 150

Chapitre II. — Mesures prises en vue d'une réglementation forestière.

A. Qu'a-t-on fait dans notre Canton à ce sujet ? . . . . . 1[illegible]
B. Intervention de la Confédération. Son utilité . . . . . 1[illegible]

Chapitre III. — La nouvelle loi fédérale.

A. Résumé du projet . . . . . 1[illegible]
Tableau synoptique de ce projet . . . . . 1[illegible]
B. Enumération de quelques points à fixer dans le règlement cantonal : Favoriser la production des gros bois ; attributions de l'Inspecteur des forêts . . . . . 1[illegible]
Situation et tâche des gardes forestiers . . . . . 1[illegible]
C. Répartition de nos bois entre les classes de la loi . . . . 1[illegible]
Cas des communes françaises propriétaires sur le Canton . 160
Liste des forêts publiques 161

CONCLUSION 163

ANNEXES

I. Calcul de l'intervalle à observer entre les haies-écrans pour se garder des gelées printanières 165
II. Calcul du tableau du rendement des futaies. 166
III. Calcul du tableau du rendement des taillis et bois d'émonde . . 167
IV. Calcul de la variation du revenu annuel résultant de l'allongement de la révolution 172
V. Détail du calcul des importations pour l'année 1898 172
1° Relevés statistiques 173
2° Conversion du poids des divers assortiments dans le cube grume des bois nécessaire à le produire 177
3° Récapitulation 181
Erratum 182

3 2044 102 820 636

U HOLZER
BINDER
BOSTON MASS